Vicente J. Llorent
Jerónimo Torres-Porras (eds.)

Innovación docente en el Grado de Educación Primaria

Acercando la realidad escolar a las aulas universitarias

universidad

Octaedro

Vicente J. Llorent y Jerónimo Torres-Porras (eds.)

Innovación docente en el Grado de Educación Primaria

Acercando la realidad escolar a las aulas universitarias

Octaedro

Colección Universidad

Título: *Innovación docente en el Grado de Educación Primaria. Acercando la realidad escolar a las aulas universitarias*

Primera edición: diciembre de 2018

Ediciones OCTAEDRO, S.L.
C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona
Tel.: 93 246 40 02
octaedro@octaedro.com
www.octaedro.com

ISBN: 978-84-17667-21-4

Diseño y realización: Ediciones Octaedro

Sumario

Prólogo

La innovación docente en las aulas universitarias ha adquirido un protagonismo cada vez mayor a raíz de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, al poner de manifiesto la necesidad de alinear los modelos de enseñanza universitaria con las nuevas demandas sociales y profesionales. La preocupación por una docencia de calidad se ha incorporado progresivamente en los centros de enseñanza superior y se ha consolidado como una de las líneas de actuación estratégica de la política universitaria. La formación competencial, que capacite a los estudiantes para el dominio de habilidades imprescindibles en la sociedad del conocimiento y la información, es un camino ya iniciado en gran parte de las universidades españolas.

En los estudios de las titulaciones de Magisterio es un hecho que evidencia la necesidad de una formación experiencial, en constante relación con contextos educativos diversos, de tal manera que se lleve a cabo la integración teórico-práctica de las materias que conforman los planes de estudios. En este sentido, y reconociendo la importancia de las prácticas regladas, nos encontramos con otras experiencias y propuestas de innovación docente que pueden contribuir de una manera significativa en la formación inicial del profesorado, proporcionando otros formatos de interacción similares a los que pueden encontrar en su futuro profesional. Es el caso de la obra que aquí se presenta, *Innovación docente en el grado de Educación Primaria. Acercando la realidad escolar a las aulas universitarias*, en la que los autores nos describen experiencias docentes desarrolladas de forma conjunta en la titulación de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba, en el marco de la Convocatoria de Innovación y Buenas Prácticas que anualmente convoca el Vicerrectorado de Posgrado e Innovación Docente.

Desde hace ya casi una década, este proyecto ha convertido nuestra facultad en un espacio abierto a visitas de centros escolares de la provincia de Córdoba, en las que nuestras instalaciones se convierten en un escenario de aprendizaje compartido entre profesorado, alumnado universitario y escolares de Primaria. Así, durante el transcurso de la visita, se organizan zonas con distintas actividades, diseñadas por el profesorado universitario y los estudiantes del grado de Primaria, lo cual constituye un itinerario formativo en el que nuestro alumnado puede poner en práctica *in situ* conocimientos de las asignaturas que está cursando. De esta forma, tienen la oportunidad de ejercitarse en distintas competencias indispensables en su futura labor docente: trabajo en equipo, diseño de actuaciones didácticas, selección de recursos didácticos, organización de espacios… Un verdadero laboratorio de aprendizaje que complementa el que realizan en sus prácticas curriculares.

El gran valor de este proyecto hay que situarlo en varias dimensiones: por una parte, la posibilidad que ofrece al estudiante universitario y futuro docente de poder contar con oportunidades de formación práctica supervisada y guiada en el aula universitaria; por otro lado, la puesta en marcha de este proyecto implica un alto grado de colaboración entre docentes de distintas materias y departamentos, lo que sin duda redunda en la consolidación de equipos interdisciplinares en nuestro centro. Por último, destacaría la importancia de abrir las puertas de la Universidad a los centros educativos, por todo lo que supone el hecho de estrechar vínculos con los contextos profesionales, una cuestión imprescindible en nuestro ámbito.

La obra describe de forma exhaustiva el contenido de este proyecto y en sus líneas encontramos la práctica de un profesorado universitario muy comprometido con la innovación docente, que comparte el objetivo de ofrecer al alumnado una formación de calidad, unida a las competencias de su futuro profesional.

Sus editores, los profesores Vicente J. Llorent y Jerónimo Torres, principales impulsores de la experiencia, son un ejemplo de trabajo cooperativo e interdisciplinar, y esta es una de las mayores fortalezas de la propuesta. Han conseguido liderar un equipo diverso que da un sentido real al concepto de *comunidad educativa* y que ejemplifica un modelo de funcionamiento participativo y colaborativo.

La lectura de este libro es también un recorrido por instalaciones de nuestra facultad que son utilizadas «de otra forma» y que nos hace tener presente la consideración del espacio como factor educativo. La entrada, los pasillos, la biblioteca, las aulas, los laboratorios… se llenan de niños y niñas que aprenden matemáticas, biología, convivencia, educación física, química… Nuestros futuros docentes se aproximan al currículum de Educación Primaria con metodologías activas y recur-

sos innovadores, planificando sus intervenciones y ejercitándose en los distintos espacios preparados al efecto, tal y como se detalla en los capítulos del libro.

En el libro encontramos experiencias didácticas de distintas materias que son un modelo de referencia para los y las futuras docentes, pues muestran de manera próxima y vivencial una enseñanza en sintonía con las finalidades de la titulación. Es, en definitiva, un libro que pone de manifiesto la labor de un grupo de profesorado comprometido con una formación de sus estudiantes acorde a las demandas del contexto social y profesional, que vive la innovación como un proyecto ilusionante y compartido. Una referencia, sin duda, de buenas prácticas en la docencia universitaria.

M.ª del Mar García Cabrera
Decana de la Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Córdoba

1. Innovaciones curriculares y mejora didáctica en el grado de Educación Primaria. Un proyecto interdisciplinar[1]

Vicente J. Llorent
Dpto. de Educación

Jerónimo Torres-Porras
Dpto. de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales

1.1. Introducción

En el escenario formativo de la Facultad de Ciencias de la Educación, la motivación docente, la implicación institucional y el bien común han creado un contexto profesional para consolidar una iniciativa que trata de fomentar la formación de las competencias profesionales de los estudiantes del grado de Educación Primaria. Se ha forjado un proyecto interdisciplinar que facilita la continuidad entre la teoría y la práctica. Con este proyecto hemos pretendido acercar a los estudiantes a la realidad educativa y social y, del mismo modo, crear y fortalecer vínculos con otros centros de otras etapas educativas (Educación Primaria), en un enriquecimiento mutuo de experiencias y situaciones. Nuestro proyecto de innovación docente constituye una alternativa al modo tradicional de enseñanza, donde distintas áreas de conocimiento, asignaturas y profesorado comparten un objetivo común: formar a los futuros maestros desde el trabajo por competencias (Fuentes-Guerra, García, Llorent y Olivares, 2012).

El grado de Educación Primaria tiene como objetivo proporcionar la formación básica necesaria para ejercer la profesión de maestro en la franja de los 6 a los 12 años de la educación obligatoria. El desarrollo de esta profesión abarca distintos campos. En primer lugar, la acción educativa con cada uno de sus alumnos y en el contexto del

1. Texto ampliado de la memoria del proyecto 2016-2017: Llorent, V. J. y Torres, J. (2018). *Experiencias prácticas interdisciplinares innovadoras con centros escolares. Acercando la futura profesión y potenciando las competencias específicas en los estudiantes en el grado de Educación Primaria*. Universidad de Córdoba. Extraído de la web oficial: <www.uco.es>.

grupo-clase, el centro educativo, la familia, la comunidad y la administración educativa. En segundo lugar, el profesional de Educación Primaria debe poder diseñar, desarrollar, analizar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las distintas áreas de conocimiento establecidas en esta etapa. Este grado persigue una formación de tipo generalista que dibuje una cierta especialización, dada la diversidad de saberes y actuaciones que es preciso que domine un maestro de Educación Primaria.

La convergencia europea y la metodología que defiende han puesto de manifiesto que la práctica es de enorme importancia, absolutamente necesaria e imprescindible, en la formación universitaria, a la vez que ha evidenciado que el estudiante debe ser consciente, y parte activa, de su propio proceso de aprendizaje. Igualmente, nos recuerda que el profesor es el responsable básico y fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje, así como de la aplicación práctica de las metodologías docentes, y le corresponde involucrarse en los procesos de innovación (Llorent y Llorent, 2012).

Actualmente, se observa una tendencia creciente respecto al fomento de la participación de los estudiantes, el empleo de metodologías activas, el estudio de casos y la resolución de problemas. Se detecta la necesidad de proceder a la selección y disminución de contenidos, al incremento de la docencia práctica y al desarrollo de competencias transversales (comunicativas, relacionales, de trabajo en equipo, etc.).

En el grado de Educación Primaria se desarrollan distintas competencias profesionales que hacen posible un futuro profesorado de calidad, preparado, resolutivo y con iniciativa para afrontar la formación de los niños, de tal forma que reciban una educación integral que les facilite su desarrollo y evolución personal y social. Estas exigencias profesionales, éticas y políticas suponen que el profesorado de la Facultad de Ciencias de la Educación imparta distintas asignaturas, especializadas en temáticas que logren abarcar el amplio espectro de competencias profesionales que cubren los objetivos del título del grado.

Para poder hacer una adecuada transposición del conocimiento y desarrollar las competencias de los alumnos del grado de Educación Primaria, se hace necesaria una formación interdisciplinar y teórico-práctica (Pérez Gómez, 2009). El grado de Educación Primaria es una titulación universitaria profesionalizante, claramente dirigida a la formación de profesionales que darán clases en la escuela. Por este motivo, se requiere de una metodología actualizada que ponga de manifiesto la importancia de la práctica.

Dada la alta necesidad de profesionalización de los estudiantes, se demanda una experiencia universitaria nutrida de profundo conocimiento científico, práctica en el contexto real de trabajo y aplicación teórico-práctica, donde poner en juego las competencias desarrolladas

(Marín-Díaz y Llorent, 2005). En nuestro afán por mejorar la calidad del grado de Educación Primaria, proponemos a los estudiantes de nuestras distintas asignaturas la interacción con los escolares de centros educativos de Educación Primaria en nuestras aulas universitarias. Es decir, las clases teóricas y prácticas impartidas en la Facultad orientadas a formar futuros docentes quedan complementadas mediante la aplicación directa y pragmática de los conocimientos de cada asignatura, interactuando con los niños (6-12 años). A las constructivas clases prácticas habituales, donde simulamos aplicar la teórica, le añadimos la experiencia de este proyecto, en que nuestros estudiantes aplican los conocimientos teóricos con los niños de Educación Primaria en las aulas universitarias (Prieto, Mijares y Llorent, 2014). De esta forma, las clases prácticas de las asignaturas intervinientes pueden desarrollar tareas innovadoras con los escolares en la propia aula universitaria, pues sirve de laboratorio para la mejora de la formación de las competencias de los estudiantes del grado (Ramos, 2005).

Este proyecto está oficialmente reconocido y subvencionado desde el curso 2012-13 para suplir la necesidad que tanto el profesorado como el alumnado de la Facultad de Ciencias de la Educación tienen respecto al desarrollo curricular práctico de cada asignatura. Además, complementa la asignatura de Prácticum, donde nuestros estudiantes van a las escuelas, lo que les sirve tanto para una toma de contacto previa como para el perfeccionamiento del trabajo directo con los escolares. Llevamos, por lo tanto, varios cursos académicos implementando una actividad de vital importancia en la calidad de la formación de este Centro, en el cual están implicados todos los departamentos, numeroso profesorado y personal de administración y servicios, concretamente el Servicio de Biblioteca. Se pretende que los distintos departamentos y áreas de conocimiento se coordinen con un objetivo común: la transferencia del conocimiento teórico a la práctica, potenciando las competencias profesionales de los estudiantes universitarios con sus futuribles alumnos en el mercado laboral.

El proyecto está diseñado para que el profesorado de distintas asignaturas planifique con su alumnado intervenciones educativas sobre las temáticas de cada asignatura, de modo que el alumnado adquiera las competencias generales, específicas y profesionales vinculadas a las distintas materias.

Una vez realizada la planificación curricular, nuestros estudiantes ponen en práctica sus conocimientos y competencias directamente con niños de centros escolares durante la mañana que visitan la Facultad de Ciencias de la Educación. Evidentemente, la visita escolar supone una intensa planificación con el colegio, una compleja coordinación interinstitucional y la construcción de sinergias docentes de los distintos niveles educativos.

Hemos tenido visitas en la Facultad de Ciencias de la Educación de diversos grupos de Educación Primaria desde el inicio del proyecto, lo que nos ha hecho ganar experiencia. Durante su visita, los escolares han disfrutado de unas actividades planificadas por los docentes universitarios y por el PAS de Biblioteca, y llevadas a cabo por los estudiantes universitarios. Nuestros estudiantes han entrado en contacto con los escolares poniendo en práctica experiencias desde una perspectiva interdisciplinar.

Este proyecto ha situado la Facultad como un espacio de experimentación didáctica, interacción pedagógica y colaboración interinstitucional, al poner en contacto profesionales de la educación de distintos niveles y ámbitos, que ha redundado en la potenciación de las competencias profesionales de los universitarios del grado de Educación Primaria. Son varias las líneas de innovación en las que se inscribe este proyecto:

- El trabajo por competencias
- Las metodologías activas centradas en el alumnado
- La coordinación y la creación de equipos docentes
- La transferencia del conocimiento teórico a la práctica

El proyecto crea un contexto permanente de aplicación del conocimiento y también un espacio de colaboración y de diálogo entre los estudiantes, entre estos y sus profesores y, sobre todo, entre la Universidad y los centros educativos de Educación Primaria, campo prioritario de su futuro profesional. Así, se ofrecen actividades con escolares de diferentes escuelas y niveles de la etapa de Educación Primaria. Dichas actividades se fundamentan en la formación ofertada en nuestro centro, lo cual implica toda una planificación didáctica en diferentes materias de la titulación que utilizan la visita de los escolares como eje común para reforzar la utilidad y la aplicación del conocimiento teórico. Este libro muestra de forma clara y explícita el desarrollo de este proyecto para que pueda ser exportado a otros centros en los que se quiera potenciar la relación Universidad-escuela, de modo que redunde en un beneficio de los estudiantes de grado.

1.2. Objetivos

El principal objetivo de este proyecto es la optimización de las competencias profesionales de los estudiantes del grado de Educación Primaria, promoviendo la transferencia del conocimiento teórico a la práctica de distintas asignaturas, lo cual constituye una línea de acción prioritaria de los proyectos de innovación docente. Otros objetivos específicos son:

- Potenciar el trabajo por competencias.
- Optimizar la formación teórico-práctica del grado de Educación Primaria.
- Fomentar el contacto con los escolares de Primaria.
- Aumentar la interdisciplinariedad de las distintas asignaturas de dicho grado.
- Aumentar las experiencias formativas prácticas.
- Estrechar relaciones con los futuros centros de trabajo de nuestros estudiantes universitarios.
- Desarrollar metodologías activas.
- Fomentar el trabajo en equipo de los docentes de la titulación y entre los estudiantes.

1.3. Organización y desarrollo del proyecto

Las instalaciones y espacios utilizados habitualmente en la Facultad de Ciencias de la Educación para el desarrollo de este proyecto son: sala de usos múltiples, salas de música, salas de plástica, biblioteca, hemeroteca, sala de grados, laboratorios, pabellón deportivo, espacios comunes (vestíbulo, pasillos, aulas…) y espacios exteriores.

Nuestra metodología se basa en los principios vertebradores del giro copernicano en Educación que fundamenta la Convergencia Europea en el Espacio de Educación Superior. Con este proyecto tratamos de plantear a nuestros estudiantes universitarios el elemento central de la formación en el grado de Educación Primaria. Así, el distinto profesorado de esta titulación se ha puesto de acuerdo para acercar la formación práctica y, por ende, los escolares, sus futuros alumnos, a su trabajo discente durante el curso.

De esta manera, proponemos una metodología activa, donde el aprendizaje de los universitarios sea el epicentro de nuestro trabajo a partir de repertorios de actividades prácticas. Los profesores de Universidad implicados en el proyecto han implantado como constantes en sus asignaturas la motivación, la orientación, el apoyo y el seguimiento exhaustivo del trabajo de los estudiantes. Sin duda, hacemos un gran esfuerzo para adaptarnos a los cambios y orientar la formación universitaria de manera más práctica (Coll, 2001).

Concretamente, utilizaremos como soporte metodológico básico el aprendizaje cooperativo, donde profesores y estudiantes universitarios han realizado un trabajo conjunto y coordinado: programación didáctica, adecuación del espacio, construcción de materiales, aplicación didáctica, evaluación, etc. Somos conscientes de que se trata de una cooperación compleja y exigente, porque intervienen diversos colectivos: estudiantes universitarios, alumnos de Educación Prima-

ria, maestros de esta etapa y profesorado universitario. No obstante, nuestro compromiso ha creado los flujos comunicativos y la adopción de decisiones compartidas necesarias como la base sobre la que pivota esta experiencia docente.

Cada asignatura aporta materiales y recursos habituales como lupas, microscopios, programaciones didácticas, unidades didácticas, libro de cuentos, diferentes aparatos electromagnéticos, material didáctico de matemáticas, instalaciones deportivas, materiales deportivos, nuestras propias aulas y otros materiales elaborados *ad hoc* para el desarrollo de las distintas actividades durante las visitas escolares o que son adquiridos con el presupuesto anual del proyecto. Los departamentos, servicios y asignaturas implicadas son:

- Biblioteca
- Biología Celular, Fisiología e Inmunología (El conocimiento del medio natural)
- Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (El conocimiento del medio natural)
- Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales (Didáctica de las ciencias experimentales en Educación Primaria)
- Educación (Planificación e innovación en Educación Primaria)
- Educación Artística y Corporal (Didáctica de la educación física)
- Matemáticas (Matemáticas; Didáctica de la geometría y la estadística)
- Psicología (Convivencia escolar y cultura de la paz en Educación Primaria)

También hay que considerar la participación de los distintos centros educativos de la capital y la provincia de Córdoba. El proyecto se desarrolla en cinco fases de alta complejidad didáctica para el adecuado diseño, desarrollo e innovación del currículum en las distintas asignaturas, y confluye en un todo coherente en pos de una formación integral en competencias profesionales del alumnado universitario.

1.3.1. Planificación

Se hace a partir de distintas reuniones entre los integrantes (PDI y PAS) del proyecto, donde cada participante plantea las actividades que se han de desarrollar durante el curso académico, indicándose las fechas deseables (cuatrimestre de docencia, mes preferible y día de la semana, tendiendo a que coincida con las horas prácticas de las asignaturas, entre otros muchos detalles). En estas reuniones se recoge toda la información posible de cada participante, que permita a los coordinadores tener la amalgama de posibilidades de realización de las visitas esco-

lares. Teniendo una agenda aproximada de semanas disponibles para cuadrar con los centros escolares.

1.3.2. Sinergia curricular

Se entra en contacto con los centros educativos de Educación Primaria. Se toma nota de las fechas previsibles de visita de estos centros a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba. También se recoge información sobre el nivel de competencia curricular de los alumnos que nos van a visitar, para que sirva de punto de unión con las actividades que van a realizar nuestros estudiantes. Principalmente, es necesario recopilar información del ciclo y del curso, el número de grupos y de alumnos que nos visitarían, su nivel de competencia curricular, las propuestas de los maestros y todos aquellos aspectos que desde el centro escolar se consideren relevantes.

1.3.3. Coordinación interinstitucional

Teniendo información de cada institución, pasamos a elaborar una propuesta que integre las diferentes posibilidades de ambos centros, del escolar y del universitario. Los coordinadores del proyecto tratan de cuadrar las fechas concretas de visita de los colegios a la Facultad, a fin de que en una misma mañana puedan acceder a la Facultad de Ciencias de la Educación varios grupos de Educación Primaria, es decir, unos 50-60 alumnos, y que ese día participen, por lo menos, tres asignaturas del grado de Educación Primaria.

1.3.4. Innovaciones didácticas

Esta fase, que se intercala entre las anteriores, se centra en la innovación de la planificación curricular de las asignaturas implicadas en el proyecto. En el marco de esas asignaturas, los universitarios ponen en práctica las competencias adquiridas en las clases previas. Normalmente se realizan proyectos teórico-prácticos utilizando la metodología cooperativa, con la tutorización del profesor, cuyo objetivo es diseñar intervenciones didácticas. La evaluación formativa durante el proceso de planificación supone un valor añadido a la calidad de la formación y, a su vez, una garantía de éxito de la intervención durante la visita. La adecuada coordinación temporal del proyecto posibilita que los profesores universitarios secuencien adecuadamente la formación y el trabajo de sus estudiantes, para que cuando llegue la visita escolar lo tengan todo preparado (intervención didáctica, materiales, organización de la participación, espacios y tiempos). El desarrollo de cada una de estas innovaciones curriculares se presenta en los capítulos siguientes.

1.3.5. Transposición curricular

Esta última fase supone la realización de las intervenciones didácticas planificadas por los estudiantes de grado durante la visita de los distintos centros escolares que participan a lo largo del año. Cada visita se realiza en horario de clase, habitualmente durante toda una mañana. Los maestros y los alumnos de las escuelas son recibidos por los integrantes del proyecto de innovación.

Tras el acto de bienvenida en la entrada de la Facultad, los escolares son divididos en diferentes grupos, según se haya acordado con el centro y los miembros del proyecto (normalmente, 3 grupos de escolares con aproximadamente 15- 20 alumnos por grupo). Aquí nuestros estudiantes ya toman protagonismo y guían a los distintos grupos hacia el aula o espacio específico donde realizar las actividades planificadas de las distintas asignaturas, como en el ejemplo que se expone en tabla 1.1.

Tabla 1.1. Ejemplo de cuadrante durante una visita escolar.

Hora	**Grupo 1**	**Grupo 2**	**Grupo 3**
9:30		Bienvenida	
9:30-10:30	Biblioteca	Física-Química (Laboratorio 2)	Biología (Laboratorio 1)
10:30-11:00	Descanso (patio trasero)	Descanso (patio trasero)	Descanso (patio trasero)
11:00-12:00	Biología (Laboratorio 1)	Biblioteca	Física-Química (Laboratorio 2)
12:00-13:00	Física-Química (Laboratorio 2)	Biología (Laboratorio 1)	Biblioteca

Los grupos escolares van rotando a lo largo de la mañana entre las distintas asignaturas que intervienen cada día, desplazándose y visitando las diferentes instalaciones de la facultad.

Esto implica una gran variedad en el diseño de actividades, con una importante carga de innovación. Dependiendo de la asignatura, se han realizado actividades en los laboratorios: unas enfocadas a la biología, con observación por parte de cada escolar en el microscopio de

distintos tipos de muestras biológicas o de partes de plantas en lupas binoculares; otras, de aspecto físico-químico, en que los estudiantes universitarios organizaban a los escolares en pequeños grupos, que tenían que preparar un experimento, y al final de la sesión cada grupo exponía al resto el procedimiento seguido, haciéndoles preguntas sobre el contenido teórico de dicho proceso (figura 1.1.).

Además, el Departamento de Matemáticas ha realizado una gran variedad de actividades, muy manipulativas, que han permitido establecer pequeños subgrupos que iban rotando por las distintas actividades, vinculadas a la geometría y a la aritmética. Por su parte, el Departamento de Educación y el de Psicología realizan una serie de actividades conjuntas para trabajar las competencias socioemocionales, desde una perspectiva interdisciplinar, trabajando sobre una misma tarea, tanto la Planificación e Innovación en Educación Primaria como la Convivencia y la Cultura de Paz. El alumnado de la asignatura del Departamento de Educación Artística y Corporal ha preparado y puesto en práctica el juego en Educación Física con distintas actividades realizadas en el pabellón deportivo. El personal del Servicio de Biblioteca, en colaboración con el alumnado de la Facultad de Ciencias de la Educación, ha diseñado actividades relacionadas con los cuentos en la biblioteca para potenciar la lectura y las competencias lingüísticas.

Figura 1.1. Desarrollo de actividades durante las visitas de los escolares (Biblioteca, Laboratorio de Biología, Laboratorio de Física y Química, y Matemáticas).



1.4. Resultados de la innovación

Con este proyecto se pretenden fortalecer las competencias profesionales del alumnado del grado de Educación Primaria, al poder poner en práctica lo desarrollado en las aulas universitarias. Resulta una experiencia muy motivadora para el alumnado y el profesorado universitario, ya que ha permitido el diseño de actividades específicas de las distintas materias, que luego han sido llevadas a la realidad, y se han podido ver las respuestas de los escolares.

Además, algunas asignaturas eran de 1.er curso del grado, por lo que este proyecto ha permitido el primer contacto del alumnado universitario con los escolares, de modo que se ha reforzado su motivación para desarrollar su camino, con la meta de alcanzar el objetivo de ser docentes en centros escolares.

Por otra parte, al participar profesorado de distintas áreas de conocimiento, se fomenta un aprendizaje colaborativo e interdisciplinar, pues permite comprobar las distintas metodologías de trabajo que se llevan a cabo por los distintos departamentos implicados.

Las asignaturas de ciencias experimentales dependientes de los departamentos de Biología Celular, Fisiología e Inmunología; Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, y Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales, han diseñado actividades centradas en promover la alfabetización científica y la competencia científica (Pedrinaci, 2013), tanto de los estudiantes de grado como de los escolares. Comprender la ciencia es clave en la sociedad actual: solo los ciudadanos capaces de cuestionarse y comprender el mundo que los rodea tienen la capacidad de tomar decisiones de acuerdo con las circunstancias. Pero es necesario trabajar más las ciencias en educación (COSCE, 2011) a fin de lograr que la ciudadanía esté formada adecuadamente y entienda su entorno.

Las actividades del departamento de Matemáticas han estado centradas en la resolución de problemas y en el trabajo de la geometría y en su didáctica (Godino y Ruíz, 2003), con actividades dinámicas y motivadoras para fomentar distintas metodologías innovadoras de trabajo de las matemáticas por los alumnos del grado de Educación Primaria.

El departamento de Educación Artística y Corporal consigue en el desarrollo de actividades, conocer teóricamente y vivenciar los diferentes contenidos intradisciplinares de la Educación Física en la Educación Primaria, a través de un procedimiento eminentemente lúdico, el juego (Rebollo, Sáenz-López y Díaz, 2002), analizando la intervención didáctica y su aplicación práctica. El Servicio de Biblioteca ha fomentando que el alumnado de grado diseñe actividades en torno a la lectura, los libros y el desarrollo de la competencia lingüística.

Los departamentos de Educación y Psicología realizan una innovación curricular interdisciplinar al combinar sus objetivos, competencias, contenidos y evaluación sobre la propuesta de los estudiantes. Gracias a esta iniciativa, los estudiantes mejoran su visión holística del proceso de enseñanza-aprendizaje, aumentan su capacidad de optimización de los recursos y consiguen un aprendizaje más significativo en calidad de futuros maestros, tanto en el plano particular de ambas asignaturas como en su formación integral.

1.5. Conclusiones

En los grados de Educación es de vital importancia la transposición didáctica a la realidad, que el alumnado tenga una formación integral, adquiriendo las competencias necesarias para aplicar los conocimientos y metodologías trabajados en el grado a las aulas escolares. Este proyecto ha permitido que el alumnado del grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba diseñe, planifique y ponga en práctica actividades motivadoras específicas de cada asignatura. Estos han actuado como docentes, con un elevado grado de innovación en las actividades desarrolladas, y han podido experimentar la respuesta de los escolares a su metodología y reforzar su interés por el grado que están cursando y por su futuro profesional.

Por lo tanto, este proyecto supone una innovación curricular a nivel de grado para completar las competencias profesionales de los estudiantes. Los beneficios son múltiples para nuestros estudiantes, ya que adquieren competencias profesionales, experiencia con los escolares, conexión teórico-práctica de sus conocimientos, mayor formación interdisciplinar y contacto con los centros de su mercado laboral. Estamos recogiendo datos para ofrecer una visión más objetivable sobre la mejora de la formación percibida por los estudiantes. Además, obtenemos más beneficios en nuestras asignaturas, que aumentan su capacidad de enseñanza y optimizan el proceso de aprendizaje, y los profesores universitarios, que realizan un gran esfuerzo en el desarrollo del proyecto, mejoran su formación en contacto con la realidad laboral de la titulación y tienen una evaluación más completa de sus estudiantes (véase el capítulo de Evaluación). Por su parte, los maestros tienen la oportunidad de conocer actividades motivadoras e innovadoras técnicas de enseñanza, como nos indican al final de cada visita. Y, finalmente, los escolares salen muy ilusionados de su primer contacto con la Universidad, muy sorprendidos con lo divertido que puede ser el aprendizaje, además de toda la formación de alto nivel que reciben en todas las actividades. El proyecto resulta muy beneficioso para los estudiantes, supone una verdadera innovación educativa y aumenta la sinergia interinstitucional.

Por tanto, siguiendo los comentarios de profesores, estudiantes, maestros y escolares podemos decir, tras estos años de experiencia, que el proyecto resulta todo un éxito, al mostrar tanto el alumnado de grado como el escolar una gran motivación y participación, lo cual hace que este proyecto se consolide como un recurso básico de las asignaturas participantes. Las diferentes partes implicadas se benefician simbióticamente del proyecto, cosa que fomenta su motivación y que hace se mantenga en el tiempo. Especialmente, queremos destacar que se optimiza la docencia universitaria y que nuestros estudiantes mejoran su formación práctica y la aplicación de los conocimientos teóricos en situaciones reales desde una perspectiva interdisciplinar.

1.6. Agradecimientos

Agradecemos la motivación mostrada por el profesorado y el alumnado de la Facultad, así como por los maestros y maestras de los distintos centros educativos que han participado en este proyecto a lo largo de los cursos. Este proyecto se ha podido realizar gracias al apoyo continuado del Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes de la Universidad de Córdoba.

1.7. Referencias bibliográficas

Coll, C. (2001). *Diseño, desarrollo e innovación del currículum*. Barcelona: UOC.

COSCE (2011). *Informe Enciende: Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas en España*. Madrid: Rubes.

Fuentes-Guerra, M.; García, M.; Llorent, V. J.; Olivares, M. (2012). «La coordinación docente universitaria desde la percepción del alumnado». *Revista de Docencia Universitaria*, 10(2): 395-409.

Godino, J. D.; Ruiz, F. (2003). *Geometría y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.

Llorent-Bedmar, V.; Llorent, V. J. (2012). «La inclusión educativa desde la perspectiva de futuros maestros en Brasil, Cabo Verde y España». *Revista de Educación Inclusiva*, 5: 43-59.

Marín-Díaz, V.; Llorent, V. J. (2005). «Construyendo Europa desde la Universidad. Formación del profesorado e interculturalidad». *Cuestiones pedagógicas*, 17: 182-196.

Pedrinaci, E.; Caamaño, A.; Cañal, P.; de Pro, A. (2013). «El desarrollo de la competencia científica. 11 ideas clave». *Didácticas específicas*, 245.

Pérez Gómez, A. (2009). *Aprender en la Universidad. El sentido del cambio en el EEES*. Madrid: Akal.

Prieto, M.; Mijares, B.; Llorent, V. J. (2014). «Roles del docente y del alumno universitario desde las perspectivas de ambos protagonistas del hecho educativo». *Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 18(9): 274-293.

Ramos, S. (2005). «El desarrollo de las competencias didácticas: un reto en la formación de los futuros docentes de primaria». *Educar*, 35: 49-60.

Rebollo, J. A.; Sáenz-López, P.; Díaz, M. (2002). *Vamos a jugar. El juego en Primaria*. Universidad de Huelva.

2. Biología sencilla y cercana a través de prácticas de laboratorio

Jerónimo Torres-Porras
Dpto. Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales

Julia Angulo Romero
Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal

Antonio Ruiz Navarro
Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología

2.1. Introducción

La biología se centra en el estudio de los seres vivos y representa un conocimiento fundamental y necesario tanto en el currículo de Primaria como en los estudios universitarios del grado de Educación Primaria. Ello implica que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia hay que dar una gran importancia a la experimentación y a la toma de contacto real con lo que se está trabajando.

El alumnado en su día a día observa y adquiere conocimientos sobre el mundo que le rodea, por lo que va forjando sus propias ideas sobre el funcionamiento de los procesos naturales que observa. Así, cualquier alumno tiene conocimientos sobre los seres vivos cercanos, pero es en la escuela donde se deben detectar estas ideas previas y donde se ha de guiar al alumnado hacia una comprensión más completa, compleja y efectiva del mundo en que vivimos.

Las ciencias biológicas son cada vez más importantes, debido a la problemática ambiental que está creando nuestra especie en el planeta Tierra, por lo que uno de los objetivos que se debe plantear es acercar al alumnado a la comprensión de la naturaleza y de los seres vivos, en cualquiera de sus ramas, de forma que sean conscientes de la complejidad de la vida y de la necesidad de conservar el único planeta que conocemos en donde la vida se ha desarrollado.

Sin embargo, la biología es una ciencia compleja, con multitud de conceptos y procesos, por lo cual las prácticas de laboratorio son un recurso esencial, al permitir un contacto entre teoría y realidad (Fernández 2013). Estas prácticas son importantes para alcanzar distintos

objetivos, teniendo en cuenta que favorecen la motivación y el acercamiento del alumnado a la ciencia (Hodson, 2000).

Entre los instrumentos que favorecieron un gran avance en la biología está la invención del microscopio óptico, que fue perfeccionándose por parte de distintos científicos, lo cual permitió observar un mundo que había permanecido inaccesible hasta ese momento. Robert Hooke fue el primero en realizar observaciones de estructuras vegetales, gracias a que construyó un microscopio óptico de 50 aumentos. En su publicación de 1665 describe unas estructuras que se repiten a modo de celdillas, que denomina en latín *cellulae* (Hooke, 1665). Unos años después, Van Leeuwenhoek construyó un microscopio ya más complejo, con el que pueden observar organismos vivos del agua de una charca, como protozoos y, posteriormente, espermatozoides.

La célula es la base de la organización biológica. En algún momento en la evolución surgió una primera célula y a partir de esta toda la vida que conocemos, es decir, todos los organismos están formados por una o más células. Es en ellas donde se producen la mayoría de las reacciones químicas, son las que contienen la información genética y son las células las que pueden originar otras células. El descubrimiento de la célula constituye un hito en la historia de la biología y sigue siendo un tema esencial del currículo, pero al trabajar este tema, si solo se realiza de forma teórica, el alumnado debe «creer» lo que está aprendiendo. Las prácticas en las que es necesario aprender a utilizar el microscopio para observar las estructuras celulares permiten al alumnado experimentar y profundizar, de primera mano, en la realidad de la teoría celular.

Por otra parte, otra estructura que en este caso sí puede ser observada a simple vista es la flor de las angiospermas. La flor es una estructura compleja, con una serie de partes que poseen distintas funciones y que ha evolucionado por medio de la selección natural como estructura reproductora en una gran variedad de especies de plantas vasculares. La mayor parte de las plantas que el alumnado puede reconocer son plantas con flores, por lo que las prácticas que incluyan flores, sus partes y sus funciones pueden favorecer la comprensión de la biología reproductora de este grupo de seres vivos.

Así pues, planteamos una doble actividad, cuyos objetivos son acercar al alumnado a conceptos claves en biología como son la célula y la función de reproducción en la flor de las angiospermas, por medio de la utilización de instrumentos de laboratorio como el microscopio y la lupa binocular.

2.2. Planificación

Así pues, se organiza esta actividad como una colaboración para la innovación entre un centro universitario y otro no universitario, y se plantea con las siguientes finalidades: 1) promover el interés del alumnado de Primaria y del universitario por la cultura científica; 2) mejorar la formación de ambos mediante una mayor relación entre teoría y práctica, y 3) poner en contacto (lo antes posible) al alumnado universitario con la enseñanza en el nivel educativo de Primaria para que pueda comprobar si se cumplen las expectativas que tiene depositadas en su futura profesión como docentes.

Para ello, se plantea en la asignatura El Conocimiento del Medio Natural, asignatura obligatoria de 1.er curso del grado de Educación Primaria, la posibilidad de que un grupo de estudiantes colabore en la impartición de una sesión práctica a alumnas y alumnos de un colegio de Educación Primaria que visitará durante una mañana la Facultad de Ciencias de la Educación y, específicamente, uno de los laboratorios de ciencias experimentales.

Se solicita la colaboración de los estudiantes de grado de dicha asignatura, por lo que teniendo en cuenta que en cada visita escolar se reciben unos sesenta escolares, que se organizan en tres grupos, participarán unos veinticuatro estudiantes universitarios. Posteriormente, se procede a una selección del alumnado, ya que, generalmente, las personas interesadas suelen ser más de las necesarias para desarrollar la actividad de forma adecuada.

Figura 2.1. Estudiantes universitarios preparando la actividad.



A continuación, una vez que se conoce el colegio, la fecha y el curso que va a realizar la visita, se procede a una reunión con el grupo de personas seleccionadas, en la que se recuerdan las actividades que se van a desarrollar (previamente ya las había realizado todo el alumnado en la asignatura El Conocimiento del Medio Natural), y se insiste en la importancia de despejar todas sus dudas a fin de que puedan dar una clara respuesta a las preguntas que puedan plantearles los estudiantes del centro escolar visitante (figura 2.1).

Para la realización de la actividad serán necesarios los siguientes materiales: microscopios, lupas, portas, cubres, papel de filtro, pinzas, agujas enmangadas, etc., que están disponibles en el laboratorio, y otros como: tomates y plantas con flores, que serán adquiridos o recogidos por el profesorado de la asignatura el día previo a la sesión.

2.3. Intervención

El día de la visita todo está planificado para tres sesiones de una hora de duración. En cada una van a participar ocho estudiantes universitarios y unos veinte escolares. La actividad se desarrolla en un laboratorio en el que se dispone de todo el material necesario para realizar dos actividades diferenciadas: por una parte, la observación al microscopio de células (figura 2.2) y, por otra, la observación con ayuda de una lupa binocular de distintas partes de la flor de plantas angiospermas.

Figura 2.2. Escolar utilizando el microscopio óptico.



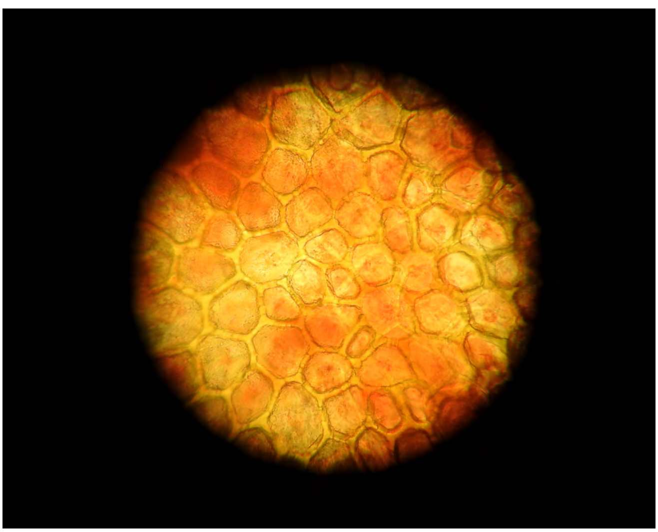
En cada sesión los estudiantes universitarios se distribuyen en parejas en cada una de las mesas del laboratorio, por lo que tendrán bajo su responsabilidad entre dos y tres escolares. El número total de niñas y niños no debe superar los veinticuatro, con objeto de que puedan interactuar directamente con los materiales vivos y de laboratorio disponibles. La intervención del alumnado universitario será de apoyo y explicación a la realización del trabajo práctico de los escolares, pero se dejará que sean estos los que realicen la experiencia.

Cuando el grupo de escolares entra en el laboratorio, se les distribuye en las distintas mesas, de forma que cada uno tiene un puesto de trabajo con un microscopio y una lupa binocular.

En primer lugar, se les dan unas nociones básicas sobre las partes y la utilización del microscopio: encender la luz, desplazar la platina hasta que la muestra se encuentre en la zona iluminada, ajustar los oculares, poner el objetivo de menor aumento y utilizar el tornillo macrométrico, para, una vez encontrada la muestra, mejorar el enfoque utilizando el tornillo micrométrico.

A continuación, se les indican los pasos que seguir con el fin de que sean ellos mismos los que preparen las muestras para observarlas al microscopio. Con ayuda de unas pinzas toman un trozo de la piel de un tomate y lo depositan sobre un portaobjetos, teniendo en cuenta que deben dejar la parte exterior de la piel hacia arriba para facilitar la observación posterior. Seguidamente, añaden unas gotas de agua, tapan la muestra con un cubreobjetos y la colocan en la platina del microscopio.

Figura 2.3. Células del tomate observadas en microscopio.



Deben observar, dibujar y describir lo que están viendo, primero con el objetivo de menor aumento y, a continuación, se les invita a girar el revólver y cambiar a un objetivo de mayor aumento, para volver a enfocar y observar. Se les pregunta qué es lo que están viendo, qué formas observan, y responden que ven algo parecido a una estructura como un panal de abejas, con múltiples celdillas (figura 2.3). Es importante que expliquen lo que ven, ya que en algunos casos no han enfocado la muestra correctamente y simplemente están viendo la mancha de la preparación, pero sin detalle.

Al finalizar esta primera actividad, se hace una puesta en común para que puedan llegar a la conclusión de que las celdillas que han observado son las células de la piel del tomate y que se pueden distinguir fácilmente debido a que las células vegetales están rodeadas por una pared celular, que es lo suficientemente gruesa como para permitir distinguir con claridad la separación entre unas células y otras.

Con esta actividad se han alcanzado los siguientes objetivos: 1) que cada escolar haya preparado su propia muestra, utilizando una parte de un ser vivo; 2) que la haya observado, utilizando un aparato de precisión como es el microscopio óptico, y 3) que haya comprobado que los seres vivos están formados por unas unidades básicas que son las células.

La siguiente actividad se centra en la observación de la flor de las angiospermas, las verdaderas plantas con flores, así como en conocer el resultado de la fecundación, que es la formación del fruto y de la semilla. En este caso se utilizará una lupa binocular y distintas especies de plantas con flores, según la época del año en que se desarrolle la actividad.

A continuación, se le entrega a cada estudiante una flor y se le pregunta qué partes de la flor conoce y si sabe dónde se localizan y la función que realiza cada una de ellas. Tras un debate se les muestran unas diapositivas en las que están representadas las distintas partes de la flor. Posteriormente se les explican las partes y el funcionamiento de la lupa binocular que se va a utilizar, y se inicia el examen de la flor.

En primer lugar, se observan en la parte externa de la flor una serie de piezas que forman el cáliz. Se les pregunta de qué color es, cuántas piezas tiene y si saben cómo se llaman; de ahí se intenta reflexionar sobre cuál sería la función del cáliz. A continuación, se quita el cáliz y aparecen otras piezas que forman la corola, se les pregunta, igual que antes, el color, el número, el nombre y la función que pueden realizar.

Posteriormente, pasamos a examinar las estructuras reproductoras, tanto masculinas, los estambres donde se forman los granos de polen, como femeninas, el pistilo donde se formarán las semillas. Para ello, lo primero que se les indica es que retiren los pétalos en aras de una mejor observación. Sobre los estambres hacemos que se fijen en el número, el color y en la existencia de una parte superior, más ancha, la antera. Observan la antera a través de la lupa y ven que tiene un polvillo, ge-

neralmente de color amarillo, que son los granos de polen. En cuanto a la parte femenina, el pistilo, se insiste en que observen la posición que ocupa en la flor y las partes que lo forman, de arriba hacia abajo. A continuación, con la ayuda de una aguja enmangada se hace una incisión a lo largo del pistilo para observar si hay algo en su interior. Les llama mucho la atención que esa estructura tan pequeña (el pistilo) tenga unas bolitas dentro, y se les dice que esas bolitas (que llevan en su interior una ovocélula) serán las que se transformarán en las semillas, si es que se produce la fecundación.

También se observan los frutos y las semillas de la planta que se utilice, para que adviertan la transformación que sufre la flor. Así, pueden ver que, tras la fecundación, la flor pierde los pétalos y los estambres y se engrosa el pistilo. Con ayuda de una aguja y de unas pinzas abren el fruto y pueden distinguir las semillas en su interior, gracias a lo cual comprenden la función de la flor y su importancia de cara al desarrollo de nuevos individuos.

La planta que con más frecuencia utilizamos para esta actividad es el jaramago (*Diplotaxis muralis*), una crucífera en la que, además de poder observarse la flor, se pueden distinguir fácilmente los frutos formados a partir de flores fecundadas y en cuyo interior se disponen las semillas; y la bignonia rosada (*Podranea ricasoliana*), trepadora de las bignoniáceas, que presenta unas flores que son muy fáciles de manipular por su gran tamaño (figura 2.4), lo cual permite al alumnado abrirlas con facilidad y observar todas sus partes.

Figura 2.4. Estudiando la flor de las angiospermas con la lupa binocular.



Por último, cabe reseñar lo que se ha conseguido con esta segunda actividad: 1) que cada escolar haya observado su propia flor, manipulándola para encontrar sus partes; 2) que la haya examinado a distintos aumentos, utilizando un aparato de precisión como es la lupa binocular, y 3) que haya comprobado que, a partir de las flores, las plantas forman las semillas, que son las encargadas de perpetuar la especie. La actividad termina con la reflexión sobre lo aprendido y recogiendo los materiales utilizados.

2.4. Reflexiones

La experimentación en ciencias es fundamental para que el alumnado se acerque a la metodología científica y a los principales conceptos de la biología.

Es cierto que lo adecuado para esta intervención sería tener un enfoque de investigación o indagación en el aula y en el laboratorio (Sanmartí, Márquez y García, 2002; Simarro Rodríguez, Couso y Pintó, 2013; Torres-Porras y Villamandos de la Torre, 2015), con proyectos que permitan dedicar más tiempo a la indagación, haciendo que el alumnado tenga que plantear interrogantes, hipótesis, diseñar investigaciones y obtener conclusiones. Sin embargo, al tener el tiempo de la actividad limitado a una hora, se ha considerado organizarla como un primer contacto del alumnado de Primaria y se han centrado las actividades en el manejo de material de laboratorio y la observación de estructuras biológicas, aunque en las distintas asignaturas universitarias se realizan prácticas a más largo plazo en las que la indagación y el razonamiento son fundamentales.

Esta experiencia docente ha resultado muy beneficiosa para el alumnado universitario, ya que ha tenido que preparar la práctica para poder desarrollarla con alumnado escolar y posteriormente, en la sesión, ser capaz de resolver todas las dudas que les iban planteando; también para el alumnado de Primaria, que ha mostrado mucho interés en el desarrollo de las actividades prácticas, dado que trataban sobre conceptos que previamente habían trabajado en sus clases.

Además, al ser alumnos del 1.er curso del grado de Educación Primaria, estas prácticas constituyen su primer contacto con escolares, es decir, con lo que será su futuro profesional, lo cual implica que estén muy motivados, pero al mismo tiempo con gran cantidad de dudas e inseguridades.

La asignatura El Conocimiento del Medio Natural está centrada en profundizar en temas de biología como clasificación y diversidad de seres vivos; genética; la célula; organización y funcionamiento del cuerpo humano, y aspectos físico-químicos básicos, por lo que las prácticas

de laboratorio tienen una especial importancia para guiar al alumnado y permitirles comprender y observar estructuras reales y no solo dibujos o fotografías. Basándonos en ello, se ha querido hacer una transposición de esta concepción de la educación a los escolares de Primaria para comprobar su interés en el aprendizaje.

Esta asignatura cuatrimestral se imparte en 1.er curso del grado y se centra en los conocimientos básicos relacionados con el Área de Ciencias de la Naturaleza que necesitarán en su futuro profesional como maestros y maestras de Educación Primaria. Posteriormente, en 3.er curso se imparte la asignatura obligatoria anual Didáctica de las Ciencias Experimentales, en la cual se repasan brevemente los conocimientos adquiridos en 1.er curso y se enfoca hacia la adquisición de capacidades para trabajar las ciencias en Educación Primaria. Para ello, se desarrollan distintos bloques, como: Fundamentos científicos y didácticos en la enseñanza de las ciencias; El currículum de ciencias en el marco legislativo; las Ciencias Experimentales en la Educación Primaria, y Diseño y realización de proyectos y materiales curriculares. Además, esta asignatura también participa en este proyecto de innovación, por lo que el alumnado de 3.er curso también tiene la posibilidad de poner en práctica sus habilidades docentes con los escolares a través de actividades de experimentación.

Por último, en el 4.º curso del grado, este alumnado cursa una asignatura obligatoria cuatrimestral denominada Didáctica del Medio Ambiente, en la que se hace necesario valorar las investigaciones científicas que alertan de las problemáticas ambientales actuales y se hace patente la necesidad de que transmitan confianza en la ciencia y en el respeto por las evidencias frente a las opiniones no basadas en hechos.

El alumnado que cursa el grado de Educación Primaria en la Universidad de Córdoba tiene, por lo tanto, la obligación de cursar distintas asignaturas a lo largo de su carrera relacionadas con las ciencias experimentales, lo que fomenta la adquisición de la competencia científica.

La competencia científica se ha definido como el conjunto integrado de capacidades para utilizar el conocimiento científico a fin de describir, explicar y predecir fenómenos naturales; para comprender los rasgos característicos de la ciencia; para formular e investigar problemas e hipótesis; así como para documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él (Pedrinaci, 2013).

Para alcanzar la competencia científica, se recomienda comenzar en las primeras etapas educativas (COSCE, 2011). Se puede comenzar en Educación Infantil (Mérida Serrano, Torres-Porras y Alcántara Manzanares, 2017) para, posteriormente, proseguir en Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato.

Resulta fundamental, por consiguiente, que los futuros docentes de Educación Primaria adquieran una base sólida de competencia científica y didáctica, de forma que se fomente la alfabetización científica en la Educación Primaria, a fin de contribuir a la adquisición por parte de la sociedad de una actitud crítica que le permita tomar decisiones personales sobre aspectos clave que afectan a su día a día. Cursar asignaturas de ciencias a lo largo de varios años y trabajar en ellas los conocimientos y la didáctica de las ciencias experimentales, enfocadas a la comprensión y el razonamiento, y todo ello combinado con la práctica de actuaciones novedosas, ayuda a formar docentes competentes.

Para la asignatura, participar en este proyecto supone una oportunidad única de acercar al alumnado universitario a la realidad de la Educación Primaria, así como que este alumnado pueda planificar, preparar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en la Universidad, al enfrentarse a una realidad docente de la que puedan salir reforzados y con nuevas capacidades y aptitudes.

Consideramos, pues, que esta innovación educativa es fundamental para que el alumnado universitario del grado de Educación Primaria adquiera competencias clave en su formación.

2.5. Referencias bibliográficas

COSCE (2011). *Informe ENCIENDE: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica escolar para edades tempranas en España*. Madrid: COSCE.

Fernández, N. (2013). «Los Trabajos Prácticos de Laboratorio por investigación en la enseñanza de la Biología». *Revista de Educación en Biología,* 16(2): 15-30.

Hodson, D. (2000). «The place of practical work in science education». En: Sequeira, M. *et al*. (orgs.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho.

Hooke, R. (1665). *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses. With Observations and Inquiries Thereupon*. Londres: Royal Society.

Mérida Serrano, R.; Torres-Porras, J.; Alcántara Manzanares, J. (2017). *Didáctica de las ciencias experimentales en educación infantil*. Madrid: Síntesis.

Pedrinaci, E.; Caamaño, A.; Cañal, P.; de Pro, A. (2013). *El desarrollo de la competencia científica. 11 ideas clave.* Barcelona: Graó.

Sanmartí, N.; Márquez, C.; García, P. (2002). «Los trabajos prácticos, punto de partida para aprender ciencias». *Aula de innovación educativa*, 113: 8-13.

Simarro Rodríguez, C.; Couso, D.; Pintó, R. (2013). «Indagació basada en la modelització: un marc per al treball pràctic». *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, 25: 35-43.

Torres-Porras, J.; Villamandos de la Torre, F. (2015). «Aplicación del método científico en el laboratorio. Investigando el proceso de crecimiento en organismos pluricelulares». *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica Investigativa y Cultural*, 5: 12-17.

3. Mucho más que libros: la Biblioteca

Francisca Morales Sillero, M.ª Dolores Vaquero Abellán
Servicio de Biblioteca

3.1. Introducción

El contexto del Espacio Europeo de Educación Superior implica «aprender a aprender», de modo que se fomenten las competencias para toda la vida. Estas competencias son el nexo entre la formación académica y la profesional (Riesco, 2009). En este sentido, las actividades realizadas por la Biblioteca contribuyen a la adquisición de nociones básicas sobre la importancia de la información en un mundo cambiante.

La participación de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación en los proyectos de innovación educativa se inserta en su propia misión orientada a dar servicio a sus usuarios en dos vertientes:

- Servicio de Extensión Cultural: dentro del cual se programan las visitas de colegios. La Biblioteca tiene elaborado desde hace años un proyecto de visitas escolares. Por tanto, le avala una gran experiencia en este terreno en la que también se ha trabajado con alumnado del grado de Educación Primaria.
- Formación de Usuarios: la Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación fue pionera en la Universidad de Córdoba en el diseño y desarrollo de un amplio programa de formación dirigido a nuestro alumnado de las diferentes titulaciones. Desde hace más de quince años se imparten cursos para aprender a saber estar y moverse por la Biblioteca y para aprender competencias o habilidades en información. Nuestra implicación con el alumnado siempre ha sido una prioridad, lo cual ha posibilitado en nuestro espacio el desarrollo de otros proyectos y prácticas educativos con los alumnos y alumnas de colegios.

3.2. Planificación

La Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación es un Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Información (CRAI), el cual contribuye a la innovación docente y a nuevas formas de gestión de la información con nuevas tecnologías. La idea central en la visita es la de transmitir esa visión, tanto a los alumnos y alumnas del grado de Educación Primaria como al alumnado de Primaria de los diferentes centros escolares participantes.

Para la organización de las sesiones, fue fundamental en un primer momento determinar los recursos humanos necesarios. Se contó con un equipo de trabajo que estaba compuesto por:

- El responsable de la Biblioteca: coordinó las actividades junto con el profesorado que dirigía el proyecto.
- Personal bibliotecario: estuvo encargado de la preparación y el desarrollo de las sesiones.
- Alumnado colaborador del grado de Educación Primaria.

Una vez concretada la fecha y después de asegurarnos de que el día fijado no coincidía con ninguna otra actividad de la Biblioteca (cursos de formación, presentación de libros, otras visitas…), se siguieron diferentes pasos:

1. Elaboración de un documento de trabajo

Se confeccionó una guía con todos los ítems que tener en cuenta en cada visita: calendario, horario y duración de la visita, nombre del colegio, número de alumnos en cada grupo, cronograma de las actividades que desarrollar, etc.

2. Elección de las actividades

Se diseñaron actividades para sesiones de una hora, aunque hubo casos concretos de hora y media. Ya sea por esta razón o porque a veces una actividad finalizaba antes de lo previsto, consideramos importante la preparación de actividades complementarias.

El personal bibliotecario hizo una selección de actividades que fueron trabajadas por los propios alumnos colaboradores, que las ampliaban en algunas ocasiones. De esta forma se fomentó su implicación en las sesiones desde un principio, lo cual promovía su participación e iniciativa.

Se tuvieron en cuenta algunos factores esenciales, como son la edad de los alumnos de Primaria y su número, así como posibles eventos de relevancia en ese momento, como aniversarios especiales, efemérides

o períodos festivos cercanos en el tiempo. También muchas de ellas se fueron modificando como fruto de la evaluación de la eficacia y resultados.

Podríamos agrupar las actividades en las siguientes categorías:

- Conocer la biblioteca:
  - Recepción
  - Visita guiada por las salas
  - Presentación sobre la biblioteca
- Tareas de animación a la lectura:
  - Cuentacuentos: a través de *Kamishibai* o lecturas teatralizadas
  - Consulta de libros
  - Audiovisuales
  - Participación en la actividad de biblioteca «El Quijote Manuscrito»
  - Dinámicas de grupos

3. Espacios y reorganización del mobiliario.
Para el desarrollo de las actividades, se planteó el uso de diferentes espacios de la Biblioteca, puesto que se estructuraban en dos partes:

- 1.ª parte: recepción en la entrada a la Biblioteca (Módulo A) y visita guiada o excursión por los diferentes módulos situados en planta baja, con el fin de familiarizarse con los distintos espacios y servicios de una biblioteca.
- 2.ª parte: para las actividades específicas se contó con el espacio de Usos Múltiples del Módulo B. Ello requirió realizar diferentes tareas preparatorias:
  - Transformación de la sala en aula.
  - Previsión del uso de diferentes zonas de la sala para los trabajos en grupo.
  - Preparación de una mesa-expositor con los libros seleccionados.
  - Elaboración de cartelería para la reserva del Módulo (se comunicó con antelación a los usuarios de la Biblioteca, para evitar molestias).

En algunas ocasiones las actividades tuvieron lugar en otro espacio de la Biblioteca, el Fondo Histórico, ubicado en el sótano. En esta ocasión, también hubo que readaptarlo, despejando la zona de trabajo.

4. Recursos materiales
Para el desarrollo de la visita fueron fundamentales nuestros recursos, tanto informáticos (ordenador de trabajo) como audiovisuales (pantalla, cañón, equipo de sonido, altavoces) para la proyección de videos,

presentaciones o uso de Internet. Todos ellos se encuentran instalados en la misma sala de Usos Múltiples convertida en aula.

Se utilizó en ocasiones como recurso didáctico el *Kamishibai* que la Biblioteca había adquirido años antes. Se trata de una técnica japonesa milenaria de contar cuentos a través de una especie de teatrillo (literalmente significa 'teatro de papel'). Su uso educativo lo vienen defendiendo muchos profesionales al considerar que «puede llegar a ser una herramienta muy útil en las aulas de Educación Infantil y Primaria» (Cid Lucas, 2009). Fue necesario, en primer lugar, elegir el cuento y prepararlo con el alumnado colaborador para que supieran cómo pasar las láminas y cómo emplear la debida entonación para atraer la atención de los niños y las niñas, ya que se trata de una técnica oral.

También fueron recursos importantes los libros expuestos del propio Fondo, así como algunos materiales que fueron elaborados, como la presentación en PowerPoint con imágenes sobre el libro y la Biblioteca.

3.3. Intervención

3.3.1. Visita guiada

Figura 3.1. Escolares durante el inicio de la actividad, la visita guiada.



Como hemos expuesto, en un primer momento se recibió en la entrada de la Biblioteca al alumnado escolar, que venía acompañado de sus respectivos maestros y maestras, alumnado colaborador y profesorado

coordinador del proyecto. Se les ofreció un recorrido, con una breve explicación, a lo largo del Módulo A sobre los materiales disponibles en estanterías (libros, revistas, materiales especiales como DVD o CD, etc.), así como de las diferentes zonas y servicios (Sala de Lectura, Hemeroteca, Mostrador, Biblioteca Electrónica), hasta llegar al Módulo B, donde se realizaría el resto de la sesión. Esta primera parte no llevó más de 8 minutos. En el caso de las primeras sesiones realizadas en el Fondo Histórico, supuso un recorrido añadido hasta la planta sótano del edificio.

3.3.2. Bienvenida y presentación

Tras tomar asiento, se presentó el personal y los alumnos de grado que participarían en las distintas actividades.

3.3.3. Presentación sobre la Biblioteca de Ciencias de la Educación

Se proyectó una presentación realizada *ad hoc* en PowerPoint: «La Biblioteca en imágenes». Los alumnos pudieron comprobar en qué consiste una biblioteca y cómo en la actualidad es un lugar donde se desarrollan tareas habituales (conservación de materiales bibliográficos, información, préstamo, etc.), si bien también es un lugar de encuentro, de formación, de debate, un lugar lúdico donde tienen lugar exposiciones, conciertos y actividades escolares. Además, proporciona el acceso a la información en cualquier formato (impreso o electrónico) a través de sus propios recursos, por lo que ya no hay limitaciones físicas.

3.3.4. Cuentacuentos

Figura 3.2. Realizando el *Kamishibai* ante el alumnado.



En el caso de grupos de alumnos de menor edad, se comenzó con un cuento teatralizado mediante el *Kamishibai*. El alumno colaborador se colocó en una mesa tras el teatrillo e iba leyendo el cuento, mientras pasaba las láminas ilustradas ante la mirada atenta y el asombro de los pequeños.

Para los grupos de alumnos de mayor edad, se recurrió a la lectura teatralizada de un fragmento de algún libro reconocido por ellos, como fue el caso de *Geronimo Stilton en Navidad*, coincidiendo con la cercanía en el tiempo de dicho período festivo. También la realizaron los alumnos colaboradores. Para la comprensión del texto, este fue apoyado con imágenes proyectadas en la pantalla, que hicieron más amena y divertida la actividad.

3.3.5. Consulta de libros

Figura 3.3. Escolares durante la consulta de libros.



Tras hacer una introducción, y a fin de implicar a los niños, los invitamos a acercarse a las mesas en las que habíamos preparado una selección de libros para que los consultaran e, incluso, se los llevaran a su asiento. Esta actividad duraría 10 o 15 minutos.

En el caso de grupos más numerosos, fue necesario aumentar el tiempo, dado que se creaban subgrupos que iban rotando. La elección de libros infantiles y juveniles se hizo variando siempre en función de algún evento o aniversario importante, de entre los cuales destacamos:

- Libros infantiles y juveniles del Quijote. En 2016 hicimos nuestra aportación al IV Centenario de la Muerte de Cervantes. Acompañamos la exposición con una breve reseña sobre el insigne escritor, a la

que titulamos «En torno a Cervantes», junto con la proyección de su imagen en pantalla, así como la participación en la actividad de la Biblioteca «El Quijote Manuscrito», en la que cada niño copió unas cuantas frases de la obra.

- Día Internacional del Libro, con visitas que se realizaron el mes de abril.
- Libros relacionados con el medioambiente; se celebraba en esos días de diciembre de 2015 la Cumbre sobre el Clima en París.

Es importante destacar en este punto la labor de los maestros acompañantes, quienes interactuaron en todo momento con los niños y niñas y con el equipo de trabajo. Descubrimos cómo la biblioteca puede llegar a convertirse, sin pretenderlo, en refuerzo de lo aprendido en clase de una manera divertida. Por ejemplo, en una ocasión los maestros aprovecharon para preguntar a sus alumnos sobre Cervantes y *El Quijote* y ello provocó una respuesta masiva de comentarios: estaban muy motivados para intervenir. Constatamos, así, el gran interés del alumnado por participar tanto en esta como en la mayoría de las actividades.

3.3.6. Dinámicas de grupo

Para el trabajo en grupos se realizaron diferentes dinámicas, conducidas en su totalidad por los alumnos colaboradores.

Figura 3.4. Trabajando en grupos.



En una ocasión, escogieron un pequeño texto de la obra de Alfonso González Cerdá *Las palabras mágicas*. Los alumnos, divididos en tres grupos (por la técnica del 1, 2, 3), tuvieron que continuarla con la ayuda de su imaginación y su creatividad, demostrando también su

habilidad en la comunicación escrita. Al final hubo una puesta en común donde cada grupo expuso su historia. Dedicamos a esta actividad media hora.

En la segunda actividad, se realizó una dinámica con *story cubes*. Es un juego formado por 9 dados con 54 imágenes para crear historias de forma grupal. Contábamos con dos juegos de dados: uno de viajes y otro de acción.

Nuestro propósito era motivar al alumnado conectándolo con sus conocimientos previos.

Se plantearon cuatro tareas:

- División de las partes que debe tener la historia que inventen (inicio, nudo y desenlace).
- Descripción de personajes de ficción.
- Redacción escrita de la historia.
- Exposición oral de la historia, que compartirán con los demás grupos, respetando a los compañeros.

Se les explicaron las reglas, cómo debían trabajar, de modo que participase cada uno de los componentes del grupo, y la redacción que debían elaborar.

Para ello, se dividieron en dos grupos a los niños y niñas. Por orden, uno comenzó la historia según la imagen del dado que le había tocado. Su compañero o compañera continuaba la historia con el siguiente dado. Crearon historias muy divertidas, todos se implicaron en esta dinámica y expusieron la historia al otro grupo.

Las competencias que se han potenciado son:

- Competencia en comunicación lingüística: disfrutando al escuchar, escribiendo la historia, con espíritu crítico.
- Competencia social: al reunirlos en grupo hemos fomentado la cooperación entre ellos, base para la convivencia
- Competencia para aprender a aprender: se promueve la autonomía y la iniciativa personal

3.3.7. Despedida

Se despide la sesión y el grupo se dirige a la siguiente actividad.

3.3.8. Difusión

Se informó de la visita a través de redes sociales. La noticia iba acompañada de fotografías que se realizaron durante las actividades. Así, se difundió a través de las páginas de Facebook, tanto de la Facultad de

Ciencias de la Educación (<https://www.facebook.com/CienciasEducacionUCO>) como de la Biblioteca Universitaria de Córdoba (<https://www.facebook.com/biblioteca.uco.es>).

3.3.9. Evaluación

Al final de las sesiones se hizo una evaluación, en la cual se consideraban los puntos débiles y los puntos fuertes tanto de la preparación como del desarrollo de la visita. Se revisó la eficacia de las actividades, respecto de su desarrollo, participación y objetivos, así como los recursos empleados. Con ello se consiguieron mejorar las siguientes visitas, al reforzarse los aspectos positivos y reconducirse los negativos.

3.4. Reflexiones

La colaboración del alumnado de grado de Educación Primaria ha sido fundamental, pues se ha logrado la intervención de los alumnos y alumnas de Primaria en las distintas actividades.

En cuanto a las competencias básicas de la titulación, estos alumnos de grado han integrado conocimientos de otras materias aplicándolos en el contexto de la biblioteca y reflexionando sobre la importancia de su misión en el aprendizaje a lo largo de toda la vida (UNESCO, 1972) y sobre su papel como agente social (responsabilidad social de la biblioteca), ya que los centros escolares en los que realizan sus prácticas y donde posteriormente desarrollarán su labor profesional tienen una diversidad de alumnado de distintos países, diferentes situaciones sociales y económicas, unos con acceso a la tecnología y otros no (brecha digital). La biblioteca elimina barreras, respeta la propiedad intelectual, acerca la información a todos y la transforma en conocimiento, al tiempo que fomenta la autonomía personal y el espíritu crítico.

Se han visto cumplidas las expectativas sobre la promoción de las competencias informacionales, que son también competencias transversales tan cruciales como las referentes a idiomas o informáticas, incluidas en los planes de estudio, pero no desarrolladas en la práctica, como en la Biblioteca constatamos habitualmente. Se han trabajado habilidades como: análisis de la información, comunicación del conocimiento, competencia lingüística y comunicativa, autonomía personal o aprender a aprender.

El papel de la biblioteca como puente desde la etapa de Educación Primaria hasta la Universidad es transcendental (Moyar Godino, Morillo Moreno y Medina, 2012). Se necesita el aprendizaje en habilidades informacionales desde Primaria, con la animación a la lectura y la búsqueda de información básica, para que cuando alcancen la etapa

universitaria, los alumnos adquieran de forma gradual las competencias en aprendizaje e investigación (transferencia del conocimiento).

Los alumnos de grado han cambiado la idea que tenían de una biblioteca. Han tomado conciencia de las posibilidades que ofrece, tanto en su presente de estudiantes universitarios, para su estudio y trabajos académicos, como en su futuro profesional, de cara a intervenir en el desarrollo de una biblioteca escolar, si llegara el momento. Tanto la biblioteca universitaria como la escolar convergen en el punto de que las dos son centros de recursos en información: la universitaria en centros para el aprendizaje y la escolar, para la enseñanza. El artículo 113 de La Ley Orgánica de Educación (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación) encomienda a las bibliotecas escolares que contribuyan «a que el alumno acceda a la información, y otros recursos para el aprendizaje de las demás áreas y materias y pueda formarse en el uso crítico de los mismos».

En el desarrollo de las actividades se han trabajado también competencias cognitivas. Se detectaron algunos problemas de comprensión lectora en las diferentes actividades de lectura de textos. Los niños a menudo no comprenden lo que leen porque lo hacen de forma superficial, así que los alumnos colaboradores los animaron a entender el texto y a interpretarlo.

Destacamos el debate posterior que se planteó sobre dichos textos. Los niños expusieron opiniones y críticas constructivas. Asimismo, el profesorado emitió una evaluación de dicha actividad en su conjunto. Algunos estudios han relacionado la puesta en práctica de este tipo de actividades con un mejor desempeño académico (Duque, Vallejo y Rodríguez, 2013).

Ha sido esencial la labor de los maestros de los centros escolares presentes en todas las actividades. Se responsabilizaron de mantener el orden y la disciplina del grupo y del cuidado de las instalaciones. Pero también fueron más allá, con una participación activa en muchos casos, como hemos expresado anteriormente.

Se han trabajado en cada una de las actividades aspectos básicos como la educación en valores y el respeto a las personas y al entorno.

En cuanto al trabajo del equipo, consideramos muy positiva la coordinación entre todos los miembros, en especial la flexibilidad y capacidad de adaptación a los cambios, dada la diversidad del alumnado, su gran número y también los recursos tan variados. También se valora como factor fundamental la revisión y la mejora anual de los contenidos didácticos.

3.5. Referencias bibliográficas

Acevedo Cortes, T.; Alvarez Alfonso, K. (2016). «Proposal for Cultural Activities to contribute to the work of the Informational Literacy of the Students and Teachers at the Pedagogical Sciences University "Enrique Jose Varona"». *Revista Publicando*, 3(6): 339-351.

Avilés, R. A.; Villar, A. C.; Zapatero, M. D. C.; Roldán, M. L. G. O.; García, C. H.; Simón, L. F. R.; Boy, J. Z. (2007). «Planificación de Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI's): un estudio de caso. Grupo CRAI-Universidad Complutense de Madrid». *Boletín de la ANABAD*, 57(2): 335-357.

Balagué Mola, N. (2003). *La biblioteca universitaria, centro de recursos para el aprendizaje y la investigación: una aproximación al estado de la cuestión en España*.

García, S. S.; Jiménez, S. Y. (2015). «Las bibliotecas en la formación del hábito lector (vol. 26)». Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha.

Cid Lucas, F. (2009). «El "Kamishibai" como recurso didáctico en el aula de Educación Infantil y Primaria: una experiencia educativa: Propuestas para un entendimiento Oriente-Occidente: *Bordón: Revista de pedagogía,* 61(4): 141-152.

Duque, P. A.; Vallejo, S. L.; Rodríguez, J. C. (2013). *Prácticas pedagógicas y su relación con el desempeño académico* (trabajo de grado). Manizales: Universidad de Manizales.

Frías, J. A. (2006). *El nuevo rol del bibliotecario y sus competencias*. Universidad de Salamanca.

Gómez Cerdá, A. (1991). *Las palabras mágicas*. Madrid: SM.

Gómez Hernández, J. A.; Benito Morales, F. (2000). *Estrategias y modelos para enseñar a usar la información: guía para docentes, bibliotecarios y archiveros*. Murcia: KR.

González Rivero, M. d. C. (2015). «Aproximaciones a la concepción de pedagogía informacional desde el paradigma cognitivo en bibliotecas». *Bibliotecas. Anales de Investigación*, 11: 7-31.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, para la Educación. *Boletín Oficial del Estado*, de 4 de mayo de 2006, núm. 106.

Lunch, G. (2010). *Cómo seleccionar libros para niños y jóvenes. Los comités de valoración en las bibliotecas escolares y públicas*. Gijón: Trea.

Martínez, D. (2003). «El centro de recursos para el aprendizaje: un nuevo modelo de biblioteca universitaria en la era del conocimiento». *Ítem*, 35: 35-53.

Martínez Pardo, E. (2011). «Kamishibai, una vieja manera de explicar cuentos». *Aula de innovación educativa,* 206: 76.

Mears-Delgado, B.; Marzal, M. (2018). «Evalfin: A model for the evaluation of information» [Evalfin: Un modelo de evaluación de alfabetización in-

formacional para instituciones de educación superior]. *Profesional De La Informacion*, 27(4): 879-890.
Moyar Godino, L.; Morillo Moreno, J.; Medina, M. (2012). *De la biblioteca escolar a la biblioteca universitaria: proyecto puente de alfabetización informacional*. Libro Abierto. Publicación de información y apoyo a las bibliotecas escolares de Andalucía, 46.
Orera Orera, L. (2005). *La biblioteca universitaria: concepto, funciones y retos futuros*. Madrid: Síntesis.
Parisi-Moreno, V.; Llonch Molina, N.; Selfa i Sastre, M. (2018). «El proyecto común de lectura: explotación didáctica interdisciplinar de "Las aventuras de Pinocchio" (1882-1883), a partir de la metodología del centro de interés». *Álabe: Revista de Investigación sobre Lectura y Escritura*, 18.
REBIUN. (1999). *Normas y directrices para bibliotecas universitarias y científicas*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
Riesco González, M. (2008). «El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje». *Tendencias pedagógica*s 13: 79-105.
Stilton, G.; Keys, L.; Ronchi, R.; Barbieri, F.; Manzano, M. (2008). *Es Navidad Stilton*! Barcelona: Planeta.
Torres-Gómez, A. (2016). «Contrasts among information literacy models in relation to UNESCO's proposal» [Contrastes entre modelos de alfabetización informacional con respecto a la propuesta de la UNESCO]. *Opcion, 32* (Special Issue 13): 37-52.
UNESCO (1972). *Aprender a ser: la educación del futuro*. París: UNESCO.

4. Promoviendo la formación en las competencias socioemocionales en futuros docentes a través de la práctica conjunta de planificación didáctica y convivencia escolar

Izabela Zych
Dpto. de Psicología

Vicente J. Llorent
Dpto. de Educación

4.1. Introducción

Los retos de la sociedad moderna han supuesto un aumento en las exigencias sobre la escuela del siglo XXI. En la actualidad, no solo se pretende que la escuela sea capaz de preparar a ciudadanos altamente competentes en la materia académica, sino que también se plantea que sea capaz de educar para la vida. En esta línea, se pretende que la escuela forme a ciudadanos competentes en el ámbito social y emocional.

Las competencias sociales y emocionales se definen como habilidades y conocimientos sobre el ámbito social y emocional aplicados a situaciones reales de la vida, dependiendo de las necesidades de cada momento, principalmente teniendo en cuenta la situación social (Saarni, 1999). Por ello, tiene sentido hablar de la competencia socioemocional como un único constructo, pues la competencia emocional es a su vez social en su naturaleza. Estas competencias incluyen, entre otras, el conocimiento de uno mismo y de los demás, la gestión emocional, la conducta prosocial y la toma de decisiones responsable (Zych, Ortega-Ruiz, Muñoz-Morales y Llorent, 2018).

La construcción de la convivencia escolar y de una escuela inclusiva requiere de unas buenas competencias socioemocionales de los miembros de la comunidad educativa (Ortega y Zych, 2016). La convivencia escolar ha sido definida como la existencia de un clima escolar positivo en el que se construyen relaciones interpersonales basadas en el diálogo y respeto, donde las personas comparten tiempos y espacios sobre la base de reglas y acuerdos que promueven el bienestar común y evitan

la violencia (Ortega y Del Rey, 2004). Así, las decisiones se toman teniendo en cuenta el bienestar de todos los miembros de la comunidad educativa con la idea de construir la convivencia para prevenir la violencia (Ortega-Ruiz, 2015).

Junto con un contexto deseable, la prevención de la violencia y la promoción de la ciudadanía responsable, la escuela ha de promover las competencias socioemocionales para poder construir la convivencia. Numerosos estudios científicos muestran que los programas de aprendizaje social y emocional llevados a cabo por el profesorado son más efectivos que los programas llevados a cabo por investigadores (Durlak *et al.*, 2011). Si la escuela del siglo XXI pretende educar al alumnado en competencias para la vida, los docentes deben estar preparados para afrontar los retos de la sociedad actual, con un buen conocimiento sobre la convivencia escolar y estrategias para su promoción, junto con los conocimientos sobre la planificación e innovación en la educación. En esta línea, las asignaturas de Planificación e Innovación en Educación Primaria y de Convivencia Escolar y Cultura de Paz presentan una práctica conjunta para fomentar las competencias profesionales de los futuros maestros desde una perspectiva interdisciplinar. Esta práctica se centra principalmente en la formación para la promoción de las competencias socioemocionales.

Cabe destacar que la promoción de las competencias socioemocionales supone un gran reto para la escuela. Entre el gran número de tareas que debe realizar el profesorado en su quehacer diario y el foco en las competencias académicas que tradicionalmente se ha adoptado en los centros educativos, la inclusión de estas competencias en el currículum requiere de una gran capacidad de planificación e innovación. En general, y más aún en el ámbito de las competencias socioemocionales, la formación de los profesionales de la educación requiere que se tome conciencia de la relevancia de los elementos que componen el proceso de enseñanza-aprendizaje. En esta línea, la didáctica y su concreción académica en la asignatura Planificación e Innovación de la Educación Primaria, del grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba, se desarrolla sobre la base de la ciencia y de la práctica inherente a la función del magisterio (García, Fuentes-Guerra y Llorent, 2019). La asignatura pretende dar las bases de la enseñanza, especialmente dirigidas a formar a los estudiantes para saber planificar, desarrollar, evaluar e innovar sobre una propuesta didáctica para una realidad escolar concreta.

A su vez, la asignatura Convivencia Escolar y Cultura de Paz en Educación Primaria es parte de la formación básica en el grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba. Dicha asignatura pretende formar a los futuros docentes en la materia de convivencia escolar desde un enfoque psicológico y pedagógico. La parte psicológica, en la

que el módulo práctico se centra en las competencias sociales y emocionales, está incluida en el presente proyecto de innovación docente. En esta línea, tal y como se demostró en los trabajos anteriores (Fuentes-Guerra, García, Llorent y Olivares, 2012), la coordinación potencia el éxito del aprendizaje; en este caso, se lleva a cabo una coordinación entre la asignatura Convivencia Escolar y Cultura de Paz y la asignatura Planificación e Innovación de la Educación Primaria.

Para poder responder a las demandas de la formación universitaria de los futuros educadores, resulta necesario ayudarles a construir conocimiento sobre las competencias socioemocionales. No obstante, tener conocimiento y habilidades no garantiza que el profesorado sepa promoverlas en los centros escolares. En este sentido, resulta crucial que la docencia universitaria incorpore la formación de competencias (Mérida Serrano y García Cabrera, 2005). Aunque se haya avanzado mucho en la formación por competencias, todavía existen brechas entre las demandas profesionales y la formación de docentes (Mérida Serrano, 2009). Por ello, este proyecto de innovación docente reivindica la importancia de formación del profesorado en la planificación y, a su vez, en la materia de convivencia escolar teórico-práctica, donde los futuros docentes adquieran conocimientos en dicha materia, junto con las habilidades y las competencias para poder ponerla en práctica en el contexto del centro escolar.

Para que los futuros docentes en Educación Primaria sepan poner en práctica los conocimientos adquiridos, su formación requiere trabajar sobre propuestas de intervención escolar. En este sentido, se insiste en la necesidad de una conexión entre la teoría y la práctica, donde se pueda materializar la realidad práctica con fundamentación teórica y donde el diseño curricular alcance su deseado desarrollo pragmático. Con esta práctica conjunta se quiere ofrecer una preparación profesional y eminentemente práctica, pero a su vez con una base científica para que los futuros docentes se conviertan en trabajadores de alta cualificación en una posición laboral específica donde sean capaces de seleccionar con criterio los conocimientos científicos para una práctica profesional basada en la evidencia.

La relevancia de los profesionales en Educación Primaria supone valorar todos los elementos implicados en la enseñanza y, sobre todo, en el aprendizaje. La parte pedagógica de esta innovación insiste en que los estudiantes para esta profesión deben preparar su planificación manejando el currículum establecido de las administraciones educativas, combinar adecuadamente los elementos curriculares y diseñar un adecuado desarrollo de las áreas disciplinares en su aula. A su vez, se ha de valorar todo el bagaje personal y profesional, incluyendo el del propio alumnado de Educación Primaria, teniendo en cuenta la complejidad de las relaciones interpersonales para una adecuada convivencia.

En el marco de esta innovación docente, el alumnado realiza un proyecto práctico tanto en la asignatura de Planificación e Innovación en Educación Primaria como en la de Convivencia Escolar y Cultura de Paz. Como parte de la innovación, se realizan sesiones prácticas conjuntas que culminan en la realización de actividades con el alumnado de escuela de Educación Primaria que visita la Facultad de Ciencias de la Educación, donde se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en ambas asignaturas.

4.2. Planificación

La asignatura Planificación e Innovación en Educación Primaria y la de Convivencia Escolar y Cultura de Paz, ambas del 2.º curso del grado de Educación Primaria, aportan conocimientos científicos y además preparan a los estudiantes para aplicarlos a la realidad escolar. En ambas asignaturas se plantea la realización de una propuesta de intervención dirigida al alumnado de Educación Primaria como una estrategia de aprendizaje dentro de su amplio abanico metodológico. Las propuestas se elaboran a lo largo de todo el cuatrimestre.

En la asignatura Planificación e Innovación en Educación Primaria, como punto de partida se toma como referencia la legislación vigente que afecta al ámbito curricular: la Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía, y el Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Igualmente, se incluye la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato; el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria; la Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía; la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa.

Después del análisis de la legislación vigente, para dar más realismo y fomentar las competencias profesionales de los universitarios, la planificación se debe integrar siguiendo las líneas pedagógicas del proyecto educativo de un centro escolar, a elección de cada grupo de trabajo (se crean grupos de trabajo de tres a cinco miembros). Con el contexto escolar y el marco legislativo se fomenta la coherencia y la profesionalidad de los estudiantes.

La planificación requiere que se establezca cómo se promoverá el desarrollo de las competencias clave en Educación Primaria. Durante

las clases teóricas y prácticas de la asignatura Planificación e Innovación en Educación Primaria se estudian los diferentes elementos curriculares, y uno por uno se van concretando para un curso y tres áreas seleccionadas por los estudiantes. Se trabaja a partir de las competencias, vinculándolas con los objetivos de etapa y de ciclo (siguiendo el anexo I de la Orden de 17 de marzo de 2015), teniendo en cuenta las tres áreas de conocimiento elegidas y sus contenidos, las estrategias metodológicas y la evaluación. En los diferentes temas de la asignatura se proporciona el conocimiento didáctico de cada elemento curricular para afrontar la elaboración de la propuesta (Llorent, 2019a). Toda esta documentación facilita un espacio de trabajo entre la referencia didáctica para un adecuado desarrollo y la limitación pedagógica que aporta seguridad y garantía de precisión en la propuesta a realizar (Llorent, 2019b).

Por su parte, la asignatura Convivencia Escolar y Cultura de Paz parte de la LOE (2006) y la LOMCE (2013), donde se plantea que todo centro escolar de España tiene que elaborar y desarrollar un plan de convivencia. Para ello se siguen las indicaciones del Decreto 19/2007, de 23 de enero, por el que se adoptan medidas para la promoción de la Cultura de Paz y la Mejora de la Convivencia en los Centros Educativos sostenidos con fondos públicos, y, concretamente, de la Orden de 20 de junio de 2011, por la que se adoptan medidas para la promoción de la convivencia regulando el derecho de participación de las familias.

Con respecto a la práctica en la materia de Convivencia Escolar y Cultura de Paz, los docentes en formación diseñan una serie de actividades para promover las competencias socioemocionales en su futuro alumnado de Escuela Primaria. Concretamente, se trata de diseñar actividades para promover el autoconocimiento, la autogestión, el conocimiento de los demás y conducta prosocial, además de la toma de decisiones responsable, teniendo en cuenta la problemática de un contexto escolar real o imaginario, elegido por el futuro docente. Cada actividad incluye una introducción sobre su adecuación al contexto elegido, los objetivos específicos, una descripción detallada de la actividad en sí y una propuesta de evaluación.

Aunque el futuro profesorado aprenda primero a diseñar actividades para promover las competencias socioemocionales en un contexto imaginario, es necesario concretar dicho aprendizaje para que pueda ser útil en un contexto real. Desde el punto de vista práctico, si los docentes van a llevar a cabo actividades parecidas en sus futuros centros de trabajo, tendrán que hacerlo como parte del currículum. De manera ideal, estas competencias deberían incluirse en el currículum de tal manera que se trabajen a la vez que se trabajan también otros contenidos (Llorent, Zych y Cerda, 2016). Por ejemplo, podría plantearse enseñar el cálculo y a la vez autogestión emocional, combinar conteni-

dos de historia con el conocimiento de los demás y la toma de decisiones responsable o el conocimiento de las tecnologías con la conducta prosocial. Para que ello sea posible en la escuela real, se necesita una buena planificación e innovación a través de una propuesta didáctica para promover la convivencia en el aula dentro de una programación didáctica específica de Educación Primaria.

La planificación de esta propuesta requiere de una intensa coordinación docente. Desde la asignatura Planificación e Innovación en Educación Primaria se plantea esta práctica conjunta como parte de la elaboración de una programación didáctica y se presenta como una de las unidades didácticas. De esta manera, con la intención de desarrollar competencias sociales y cívicas, desde la asignatura Convivencia Escolar y Cultura de Paz, se integra en la lógica curricular con todos los componentes de una unidad didáctica.

Una adecuada organización del trabajo de cada grupo de trabajo requiere reflexionar y dar respuesta, desde la asignatura Planificación e Innovación en Educación Primaria, a los siguientes apartados de la práctica:

- Introducción: presenta y resume la actividad.
- Competencias: se enumeran todas las competencias que se van a trabajar en esta actividad y una breve explicación que dé sentido a su relación con la práctica.
- Objetivos: se exponen todos los objetivos de etapa y de área que esta práctica contribuye a conseguir. Además, se incluyen los objetivos de la propuesta didáctica concreta, ya sea de programación o de la unidad didáctica.
- Contenidos: se seleccionan los contenidos de etapa y de área que se están trabajando y se detallan los contenidos de la programación y la unidad didáctica.
- Fundamentos metodológicos: se explican los principios pedagógicos que sustentan esta actividad, así como las técnicas de enseñanza más adecuadas de las vistas en clase o incorporadas tras experiencias previas y supervisión docente.
- Evaluación: se deben describir los tipos de evaluación que cada grupo utilizará, los instrumentos para recoger la información y los criterios de evaluación que faciliten conocer el nivel de aprendizaje de los escolares.

En esta estructura, con la legislación vigente, especialmente la Orden de 17 de marzo de 2015, los estudiantes planifican su propuesta práctica para promover las competencias sociales y emocionales como parte importante de la convivencia y las relaciones positivas en un aula específica de Educación Primaria. Se les pide que se ajusten

al curso y al contexto de los escolares que vendrán a realizar la visita en las propias aulas de la Facultad de Ciencias de la Educación. Así, los futuros docentes desarrollan sus competencias profesionales para la programación didáctica, donde ponen en juego conocimientos, recursos y habilidades trabajados en ambas asignaturas. Se trata de una formación orientada a la práctica con fundamentos científicos y legislativos. Una vez que cada grupo tiene su propuesta, se anima a los estudiantes a que la revisen y seleccionen una sesión de 15-20 minutos, tiempo que tendrá cada grupo para trabajar con el grupo de escolares.

4.3. Intervención

La intervención comienza con una práctica impartida conjuntamente por los docentes de Planificación e Innovación en Educación Primaria y de Convivencia Escolar y Cultura de Paz en Educación Primaria. En ella, se explica al alumnado que incluya una de las actividades que se están diseñando como parte del proyecto práctico en Convivencia Escolar y Cultura de Paz en Educación Primaria en una planificación curricular más amplia que se está realizando en las prácticas de Planificación e Innovación en Educación Primaria. Esta última incluye componentes curriculares tales como objetivos de etapa, objetivos de área, objetivos de la actividad, adecuación de los contenidos, áreas y ciclos, organización metodológica (materiales, división de roles, tiempo y espacio), técnicas de enseñanza, y tipos, técnicas, instrumentos y criterios de evaluación. Con ello se pretende enseñar al alumnado cómo se puede incluir la promoción de la convivencia en su planificación curricular que realizarán todos los años en su futura actividad profesional docente.

En la siguiente práctica coordinada se realiza una visita del alumnado de una Escuela Primaria a la Facultad de Ciencias de la Educación. Los escolares tienen la oportunidad de conocer la Universidad de Córdoba y participar en diversas actividades diseñadas para ellos desde las asignaturas implicadas en el proyecto. Desde las asignaturas de Convivencia Escolar y Cultura de Paz en Educación Primaria y Planificación e Innovación en Educación Primaria se lleva a cabo la actividad diseñada en la práctica anterior. Los grupos de trabajo pequeños actúan como docentes, realizando su actividad bajo la supervisión del profesorado, a la vez que sus compañeros rellenan una rúbrica de evaluación para proporcionarles retroalimentación.

La intervención se desarrolla en las aulas habituales de las dos asignaturas implicadas. Se utilizan las horas de clase de estas asignaturas para el desarrollo de la práctica conjunta. Cada grupo pequeño tiene

la oportunidad de llevar a la práctica el diseño curricular en su aula ordinaria de la Facultad de Ciencias de la Educación con los escolares de Educación Primaria. Para ello, se organiza la secuencia de participación de cada grupo pequeño. Todos los grupos ese día entregan la propuesta didáctica interdisciplinar, dando encaje curricular teórico-práctico a ambas asignaturas simultáneamente, y la referencia por escrito del desarrollo de la práctica es fundamental para realizar una evaluación holística y precisa de la práctica.

Antes de que lleguen los escolares, los estudiantes universitarios organizan el aula con los materiales (pizarra, dibujos, documentos, etc.) y la disposición espacial adecuada. Cuando llegan al aula los niños, cada grupo pequeño de los estudiantes, en su papel de docentes en formación, se hacen responsables del grupo de los escolares durante unos 15 minutos. Mientras este grupo pequeño realiza sus actividades con el alumnado de Educación Primaria, el resto de sus compañeros de clase se sienta a varias filas de distancia, al fondo del aula, junto con el profesorado de las asignaturas afectadas por este proyecto de innovación docente.

Durante esta sesión los estudiantes ponen en práctica sus conocimientos y las habilidades trabajadas en las dos asignaturas afectadas por este proyecto. Realizan las técnicas de enseñanza, utilizan los recursos y lógica didáctica, ya estudiados en Planificación e Innovación en Educación Primaria, siguiendo a su vez las indicaciones y estrategias de la asignatura Convivencia Escolar y Cultura de Paz. Las actividades son muy diversas, pues incluyen juegos de roles centrados en las competencias sociales y emocionales, debates, trabajos cooperativos, reflexiones sobre videos o manualidades, entre muchas otras. Las sesiones son muy dinámicas y provocan una alta participación de los escolares de Escuela Primaria, que están entusiasmados con la experiencia, y que en algunos casos piden que sus clases en la escuela sean siempre así.

Mientras cada grupo pequeño realiza la actividad durante unos 15 minutos, el resto de sus compañeros de clase toma nota y realiza una coevaluación de la actividad realizada. El profesorado de las asignaturas afectadas por esta innovación docente también evalúa el desarrollo práctico de la propuesta didáctica. Ambas evaluaciones, docentes y discentes, siguen una rúbrica que fue entregada y analizada la semana previa a la visita escolar (ver tabla 4.1.).

Tabla 4.1. La rúbrica para la evaluación de la práctica conjunta.

Evaluación sobre la planificación: Diseño			
Indicadores	**Planificación básica 1**	**Planificación buena 2**	**Planificación excelente 3**
Objetivos de etapa	Tiene un objetivo de etapa.	Tiene más de un objetivo de etapa y se aprecia su relación.	Tiene más de un objetivo de etapa y se encuentran claramente integrados con las competencias.
Objetivos de área	Tiene al menos dos objetivos.	Tiene al menos dos objetivos en dos áreas distintas.	Tiene objetivos en tres áreas distintas.
Objetivos de la actividad	Está relacionada con los recursos y los contenidos.	Está relacionada con los recursos, los contenidos y los objetivos de área.	Está relacionada con los recursos, los contenidos y los objetivos de área y tiene una clara coherencia con todos los objetivos del currículo.
Adecuación de los contenidos, según áreas y ciclos	Se integra de forma multidisciplinar.	Se integra de forma interdisciplinar.	Se integra de forma interdisciplinar en más de dos áreas.
Evaluación. Criterios	Se ajusta a los criterios del nivel y las áreas implicadas.	Además, se aprecia una clara vinculación con objetivos y competencias.	Hay una integración total con los demás elementos curriculares.

Evaluación sobre la planificación: Desarrollo			
Indicadores	**Básica 1**	**Buena 2**	**Excelente 3**
Técnica	Se utilizan unas técnicas y actividades útiles.	Se utilizan técnicas y actividades útiles y activas.	Se utilizan técnicas y actividades útiles, activas y motivadoras.
Materiales	Los materiales son los suficientes y necesarios.	Los materiales son los suficientes, necesarios y adaptados.	Los materiales son los suficientes, necesarios y motivadores, y están adaptados e integrados adecuadamente en la secuencia didáctica.

División de roles	Todos los miembros que conforman el grupo participan en la actividad.	Todos los miembros del grupo participan equilibradamente en la actividad.	Todos los miembros del grupo participan equilibradamente en la actividad y de manera coordinada.
Tiempo	La actividad se ajusta al tiempo establecido.	La actividad se ajusta al tiempo establecido y se utiliza de manera eficiente.	La actividad se ajusta al tiempo establecido, se utiliza de manera eficiente y se adapta al ritmo de aprendizaje del alumnado.
Espacio	El espacio utilizado es el suficiente y necesario.	El espacio utilizado es el suficiente y necesario y se habilita adecuadamente para la actividad.	El espacio utilizado es el suficiente y necesario, se habilita adecuadamente para la actividad y se aprovecha al máximo.
Evaluación sobre las competencias socioemocionales			
Indicadores	**Aprendizaje discente básico 1**	**Buen aprendizaje discente 2**	**Excelente aprendizaje discente 3**
Competencias socioemocionales	La actividad permite desarrollar la competencia socioemocional específica.	La actividad permite desarrollar la competencia socioemocional, adaptada al nivel del alumnado.	Todo lo anterior, más su adecuada integración en el currículum del 3.er ciclo.
Clima de aprendizaje	No hay nada significativo que destacar, ni positivo ni negativo.	Hay un buen clima de aprendizaje.	Hay un buen clima de aprendizaje, con claras manifestaciones de aprendizaje e implicación.
Evaluación. Instrumentos y tipos	La evaluación es coherente y está clara.	La evaluación es coherente, está clara y cuenta con los instrumentos necesarios.	La evaluación es coherente y está clara, cuenta con los instrumentos necesarios y sirve para mejorar el aprendizaje discente.

Después de la sesión se recogen todas las rúbricas rellenadas por cada grupo. Con todas esas evaluaciones, junto con las propias, el profesorado de cada asignatura implicada en esta innovación docente rea-

liza una sesión de evaluación formativa en la clase más próxima tras la visita. De esta forma, se hace un repaso de todos los aciertos y aspectos positivos que cada grupo ha desarrollado. Teniendo como referencia la guía, se insiste en todo aquello que los diferentes estudiantes individualmente y grupos colectivamente desarrollaron adecuadamente. Posteriormente, de forma más general y sin especificar grupo o individuo, se comenta aquello que hay que evitar en la práctica docente. También se trabaja sobre aspectos de mejora para realizar innovaciones en próximas planificaciones didácticas. Así, cada docente universitario trabaja la evaluación desde su perspectiva disciplinar en sus clases habituales, con la referencia de la práctica. De tal forma, la experiencia con los niños ha provocado una planificación didáctica sobre la promoción de aspectos clave para la convivencia en el aula, un desarrollo práctico real con alumnado de Educación Primaria y una evaluación formativa para la mejora e innovación docente.

4.4. Reflexiones

Se trata de una experiencia valorada muy positivamente por parte del alumnado universitario y del profesorado de ambas asignaturas. Además, todos los años se reciben comentarios positivos por parte de los docentes y de la dirección de las escuelas primarias participantes, así como de los propios escolares. La formación integral, teórico-práctica, supone todo un salto cualitativo en la formación de las competencias profesionales vinculadas a las asignaturas implicadas. Los estudiantes tienen una alta implicación en la tarea, aumentan su responsabilidad como miembros de grupo y se sienten con el compromiso de aprender para una situación real. Todos los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje se benefician de la incorporación de la visita escolar en el desarrollo curricular de las dos asignaturas.

Cabe destacar que el alumnado universitario aprende tanto de sus aciertos como de los puntos a mejorar. A pesar de haber diseñado las actividades con mucho cuidado y bajo la supervisión del profesorado de ambas asignaturas, la realidad suele ser diferente a muchas de las ideas del alumnado universitario. Muchos de los futuros docentes se sorprenden gratamente cuando descubren que son capaces de poner en práctica las habilidades aprendidas en estas y otras asignaturas del grado. A su vez, comprenden la dinámica de trabajo con los niños, descubriendo muchos imprevistos y, a veces, problemas. A menudo, las instrucciones preparadas por los futuros docentes no son comprendidas por los niños con tanta facilidad como se había previsto, y los tiempos son más largos de lo estimado. La organización espacial con los escolares puede ajustarse a lo previsto, pero no es infrecuente en-

contrarse con niños que corren donde no se había previsto que corriesen, que gritan cuando se preveía silencio o que responden según sus propios criterios, muy diferentes de lo que hubiesen esperado oír los futuros docentes. Después de esta experiencia, tanto los universitarios como los escolares terminan las sesiones muy ilusionados y con ganas de continuar aprendiendo en este contexto dinámico y motivador. Ciertamente, la reacción del alumnado escolar es un buen referente del trabajo bien hecho por los universitarios. A su vez, la riqueza de la experiencia de trabajo con los niños reales, y no solo en casos simulados, como se había hecho en las sesiones de trabajo anteriores, supone un gran paso en la formación de los futuros docentes.

El profesorado de las asignaturas participantes en esta innovación docente se siente muy satisfecho con el éxito de la visita escolar, ya que supone un avance significativo y profundo en el aprendizaje de sus estudiantes. Las sesiones sobre la planificación hacen que los universitarios adquieran una visión más cristalizada sobre el currículum y la importancia de promover la convivencia en el aula. La intervención supone un punto de inflexión en la maduración de las competencias profesionales, de tal forma que en la evaluación se aprecia realmente cuán preparados están para iniciarse en la profesión docente. En definitiva, los beneficios de la práctica con escolares de esta innovación educativa son visibles y duraderos en la formación de los futuros maestros.

4.5. Referencias bibliográficas

Decreto 19/2007, de 23 de enero, por el que se adoptan medidas para la promoción de la Cultura de Paz y la Mejora de la Convivencia en los Centros Educativos sostenidos con fondos públicos. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 2 de febrero de 2007, núm. 25.

Decreto 97/2015, de 3 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 13 de marzo de 2015, núm. 50.

Durlak, J. A.; Weissberg, R. P.; Dymnicki, A. B.; Taylor, R. D.; Schellinger, K. B. (2011). «The impact of enhancing students' social and emotional learning: A metaanalysis of schoolbased universal interventions». *Child Development*, 82: 405-432.

García, M. M.; Fuentes-Guerra, M.; Llorent (2019). «La Didáctica. La vida en el aula y los modelos didácticos». En: Llorfent, V. J. (coord.). *Planificación e Innovación en Educación Primaria. Fundamentos para la elaboración de programaciones y unidades didácticas*. Madrid. Pirámide.

Fuentes-Guerra, M.; García, M.; Llorent, V. J.; Olivares, M. (2012). «La coordinación docente universitaria desde la percepción del alumnado». *Revista de Docencia Universitaria*, 10: 395-409.

Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 26 de diciembre de 2007, núm. 252.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 4 de mayo de 2006, núm. 106.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, núm. 295.

Llorent, V. J. (coord.). (2019a). *Planificación e Innovación en Educación Primaria. Elaboración de programaciones y unidades didácticas*. Madrid: Pirámide.

— (2019b). «Programaciones y unidades didácticas». En: Llorent V. J. (coord.). *Planificación e Innovación en Educación Primaria*. Elaboración de programaciones y unidades didácticas. Madrid: Pirámide.

Llorent, V. J.; Zych, I.; Cerda, G. (2016). «La planificación curricular y la convivencia escolar». En: Ortega-Ruiz, R.;. Zych, I. (eds.). *Convivencia escolar: Manual para docentes* (pp. 39-50). Madrid: Grupo 5.

Medina Serrano, R.; García Cabrera, M. M. (2005). «La formación de competencias en la Universidad». *REIFOP*, 8: 1-4.

Mérida Serrano, R. (2009). «Necesidades actuales en la formación inicial de las maestras y maestros». *REIFOP*, 12: 39-47.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato (BOE 29-01-2015).

Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía (BOJA 27-03-2015).

Orden de 20 de junio de 2011, por la que se adoptan medidas para la promoción de la convivencia en los centros docentes sostenidos con fondos públicos y se regula el derecho de las familias a participar en el proceso educativo de sus hijos e hijas (BOJA 07-07-2009).

Ortega, R. (coord.) (2015). *Convivencia y ciberconvivencia: un modelo educativo para la prevencion del acoso y el ciberacoso escolar*. Madrid: Antonio Machado.

Ortega, R.; del Rey, R. (2004). «Construir la convivencia: un modelo teórico para un objetivo práctico». En: Ortega, R.; del Rey, R. *Construir la convivencia* (pp. 28-40). Barcelona: Edebé.

Ortega-Ruiz, R.; Zych, I. (eds.). (2016). *Convivencia escolar: Manual para docentes*. Madrid: Grupo 5.

Saarni, C. (1999). *The development of emotional competence.* Nueva York: Guilford.

Zych, I.; Ortega-Ruiz, R.; Muñoz-Morales, R.; Llorent, V. J. (2018). «Dimensions and Psychometric Properties of the Social and Emotional Competencies Questionnaire (SEC-Q) in youth and adolescents». *Revista Latinoamericana de Psicología*, 50: 98-106.

5. Intervención didáctica en educación física a través del juego motor

Álvaro Morente Montero, Esperanza Jaqueti Peinado
Dpto. Educación Artística y Corporal

5.1. Introducción

La aportación de la asignatura Didáctica de la Educación Física en el presente proyecto de innovación educativa gira en torno a la aplicación del juego motor como procedimiento educativo.

Antes de nada, hay que aclarar que en nuestra disciplina el juego ocupa un doble espacio: en primer lugar, constituye parte importante del cuarto bloque de contenidos que se establece en la Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía («El juego y deporte escolar»), lo cual supone la obligatoriedad de su puesta en práctica en la Educación Primaria en sus tres ciclos; por otro lado, representa un procedimiento educativo especial, quizá único.

Sobre el valor del juego como medio de desarrollo del individuo no vamos a profundizar, pues es obvio y conocido por todos, pero no queremos dejar de reflejar como botón de muestra que para Huizinga (1998) el juego supone una parte del instinto del individuo. En el ámbito de la educación física contamos con la ventaja de poder utilizar el juego en su total dimensión, o sea, incluyendo el factor motor, hecho que convierte al juego en un potente instrumento educativo frente a otros tipos de juegos, que, sin obviar sus valores, le aporta un valor añadido de características que, sobre todo, el niño agradece y que recibe positivamente.

Ruiz y Omeñaca (1999: 7-9) nos ofrecen los rasgos propios del juego motor:

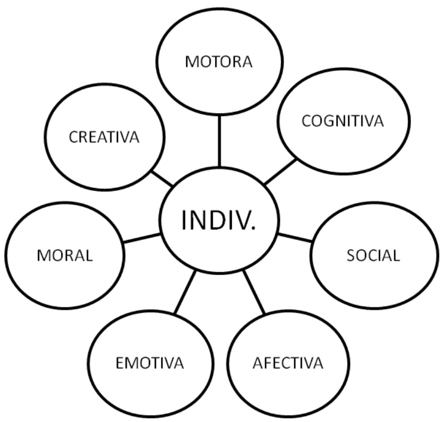
- Es fuente de alegría y placer.
- Conforma un fin en sí mismo.

- Es espontáneo, voluntario y libremente elegido.
- Propicia el aprendizaje.
- Supone una forma de expresión.
- Implica participación activa.
- Conecta con «conductas serias».
- Constituye un «mundo aparte» que puede llegar a influir en todas las estructuras de la personalidad.

Como ya dijimos en otra ocasión (Morente, 2011: 78), reflejado gráficamente en la figura 5.1:

> Si aceptamos (por lo menos en alguna medida) la educación en general y la educación física en particular como un proceso de toma de decisiones conducentes a elevar al individuo a la categoría de ser libre, autónomo y competente, el juego motor se presenta como una opción pedagógica de alto valor, pues, al tratarse de un procedimiento de implicación global del individuo, las decisiones que se tomen (siempre, insistimos, desde lo motor) lo implicarán de forma que el crecimiento personal se desarrollará de una manera más equilibrada.

Figura 5.1. Estimulación global/holística del juego motor.



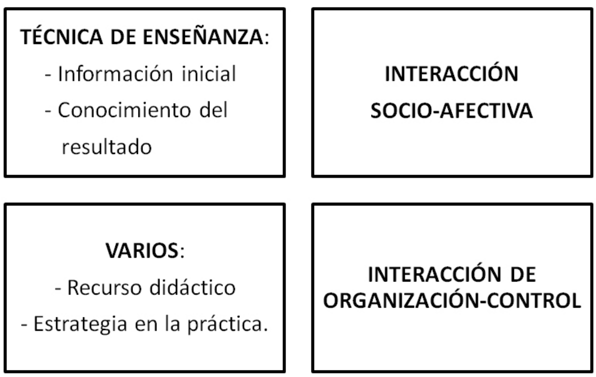
Con lo anterior, cabe decir que en el juego motor en el ámbito de la actividad física coexisten tres intencionalidades inseparables: recreativa, educativa y cooperativa/competitiva. En nuestro caso, donde pretendemos jugar un rol prioritariamente educativo, a la práctica de juegos en el colegio tenemos que implementarle un modo de intervención didáctica que acentúe los efectos educativos frente a los otros. Para ello, consideramos importante que el alumnado se forme de una

manera especialmente enfocada a la adquisición de competencias en intervención didáctica del juego motor con intención educativa.

Autores como Sánchez (1984), Mosston (1988) y, sobre todo, Delgado (1991), han desgranado el complejo entramado de intervención didáctica que requiere una práctica de calidad que redunde en los beneficios esperados. En concreto, Delgado (1991) nos aporta una visión más específica sobre cómo conviene intervenir en un contexto lúdico con intención educativa, considerando el juego como un «estilo de enseñanza» en sí mismo, con sus elementos constituyentes de enfoque específico.

Delgado (1991) ha definido los elementos constitutivos del estilo de enseñanza, representándolos en la figura 5.2.

Figura 5.2 Elementos constitutivos del estilo de enseñanza.



Dado que la formación de los estudiantes en nuestra asignatura se dirige principalmente a obtener un grado inicial de competencia para dirigir juegos motores en el ámbito escolar, con una prevalente incidencia sobre aspectos educativos globales, consideramos que el objetivo principal de esta actividad es proporcionar una oportunidad para avanzar en la adquisición de competencia de dirigir juegos motores en el ámbito escolar.

5.2. Planificación

Vistos los objetivos, no cuesta advertir la lógica pertinencia de nuestra participación en este proyecto de innovación educativa, pues va a permitir que parte del alumnado pueda traspasar el límite de las prácticas simuladas a un grado de mayor realidad, al poder dirigir juegos motores con alumnado en edad escolar.

En el apartado teórico, los estudiantes se forman no solo en los elementos que considerar en la intervención didáctica de la Educación Física (EF) en general y en el juego motor en particular, sino que además reciben contenidos de carácter general del acervo de conocimiento de la Teoría de la Educación Física: el primer bloque temático trata sobre conceptos, ideas, legislación y dimensión educativa de la EF actual; el segundo, que es el núcleo principal del contenido teórico de la asignatura, se dedica a la didáctica de la EF (análisis de las tareas motrices, metodología y estilos de enseñanza, programación y evaluación); el tercer bloque aborda un breve estudio de los distintos contenidos intradisciplinares, que permita conocer al alumnado que, además de juegos motores, existen otras opciones de desarrollo de la EF en esta etapa educativa (el cuerpo: imagen y percepción, las habilidades motrices y el deporte escolar, las actividades físico-expresivas y el acondicionamiento físico).

En las sesiones prácticas se lleva a cabo un proceso progresivo de adquisición de competencia para intervenir didácticamente sobre el contenido elegido: el juego motor. Esta decisión se toma considerando dos cuestiones: la primera y principal, dado que esta asignatura se imparte en el 3.er curso (o sea, cuando todavía reciben la formación generalista), participando todos los futuros maestros, hemos entendido que la mejor opción es que todo maestro pueda desempeñar con competencia la implantación y desarrollo del juego motor como instrumento educativo; la segunda, derivada de la anterior, permite que el alumnado de 4.º curso con mención en EF pueda completar su formación sin necesidad de dedicar una asignatura al juego motor, y que pueda dedicarla a cubrir otros contenidos de la materia.

Así, el proceso de prácticas (de unas 10 sesiones, aproximadamente) se programa de la siguiente manera:

1. *Familiarización*: dos sesiones dirigidas por el profesor en las que se ejemplifica y justifica el modo de intervención, identificando la idoneidad de relacionar correctamente los distintos tipos de juegos y su intensidad motriz con el lugar que ocupa en la sesión. En esta fase se hace mucho hincapié en la creación y establecimiento de un buen clima de aula, y se alude expresamente el ambiente de valores que deben existir en nuestras sesiones.
2. *Dirección voluntaria*: dos sesiones dirigidas por alumnos voluntarios (individualmente o en parejas). Cada alumno dirige un juego, de los cuatro de cada sesión. Los juegos son asignados previamente según un repertorio establecido por el profesorado. Para ello se les recomienda que acudan a tutorías en las que se les informa, además de la lógica del juego, de los modos de intervención didáctica específicos de cada juego. Llegada esta parte del proceso,

el alumnado ya ha recibido la información teórica relativa a esta cuestión.

La dirección voluntaria cumple la intención de hacer ver al alumnado que es posible realizar la intervención con un grado aceptable de eficacia didáctica.

El proceso de dirección, ya sea voluntario u obligatorio, contiene, asimismo, unos cumplimientos secuenciales que exponemos a continuación:

- Comprensión y preparación del juego asignado. La tutoría es voluntaria, aunque recomendada.
- Elaboración y entrega de una ficha del juego.
- Dirección autónoma del juego, bajo observación y evaluación del profesor.
- Una vez finalizado el juego, el alumno recibe información del profesor sobre los aspectos más destacados de su intervención, describiéndose, valorándose y proponiéndosele situaciones de mejora, estableciendo un pequeño debate entre profesor y alumno.
- Elaboración de un autoinforme evaluativo (con carácter retardado), donde el alumnado, a partir de la información recibida en la sesión y de sus propias sensaciones, refleja una descripción, una valoración y unas propuestas de mejora (si es posible).

3. *Dirección obligatoria*: ocupa el resto de las sesiones disponibles; el proceso es igual que el voluntario, con la salvedad de que su intervención se evalúa y se califica de modo que represente un porcentaje de la asignatura. La ordenación de los alumnos durante las sesiones y la asignación de juego se realizan mediante un sorteo. Los elementos de la intervención didáctica elegidos para evaluar a cada alumna o alumno son:

   – Calidad y clima de clase
   – Información inicial
   – Conocimiento del resultado
   – Tiempo útil, espacio y material
   – Organización y control del alumnado

La evaluación del alumnado de la dirección se lleva a cabo por observación sistemática a través de una hoja de registro (anexo 5.1).

Si algún estudiante no supera los mínimos, tendrá que repetir su intervención obligatoriamente. Si queda la oportunidad de repetir la dirección del juego, se realizará de forma voluntaria y con prioridad para las peores notas sobre las mejores.

El proceso de aprendizaje práctico se completa con el cumplimiento de un análisis de un juego (evaluado y calificado también en la asignatura), en el que, también bajo el procedimiento de observación sistemática, se registran en una hoja construida al efecto (anexo 5.2) los acontecimientos acaecidos durante el juego que dirige otro compañero, teniendo que valorarlos y proponer mejoras para futuras intervenciones.

Con todo esto, la organización y la preparación previa a la intervención en las actividades planificadas en nuestro proyecto de innovación educativa fueron realmente rápidas y sencillas; tan solo había que hacer lo mismo establecido que para las sesiones de práctica.

5.3. Intervención

Dado que los alumnos de Educación Primaria que asisten a nuestro centro para desarrollar las actividades del proyecto conforman normalmente tres grupos, en nuestra asignatura seleccionamos a un número reducido de estudiantes, en torno a 12, que a su vez se dividen en tres grupos de cuatro, para que cada grupo reproduzca una sesión gemela a la de nuestras prácticas docentes (anexo 5.3), o sea, se llevan a cabo tres sesiones con cuatro juegos cada una (anexo 5.4). Establecemos la condición de que para participar en el proyecto hay que haber dirigido su juego obligatorio. Teniendo en cuenta que contamos con cuatro grupos en el grado de Educación Primaria, con unos 250 estudiantes en total, la participación se antoja escasa. Así que se realiza por voluntariado, y se les ofrece la posibilidad a tres estudiantes por grupo. En los grupos que se presentan más (ocurre en los cuatro), se lleva a cabo un sorteo para decidir quiénes dirigirían los juegos. Una vez elegidos los participantes, se les permite, mediante un acuerdo mutuo, que elijan la parte de la sesión que cubriría cada uno y el juego que consideran mejor de entre los que ya hemos desarrollado en las prácticas, todo bajo la supervisión del profesorado de la asignatura.

Llegados a este punto, cada alumno prepara su juego y luego se realiza una tutoría conjunta para acordar aspectos generales de las sesiones (organización secuencial general, enfoque comunicativo y posibles contingencias que pudieran surgir).

El día de las prácticas del proyecto se recibe al alumnado y es trasladado al pabellón anexo a la Facultad de Ciencias de la Educación. Ya dentro, se reúne al alumnado, se hacen las presentaciones, les comunicamos la necesidad de crear un buen ambiente lúdico que contemple unos comportamientos acordes con ello y se les invita a realizar un pequeño calentamiento «libre». A partir de ahí, cada estudiante propone su juego en la secuencia prevista (por supuesto, sin la participación del

profesorado), con una duración aproximada de unos 10 minutos. Para concluir la sesión, se vuelve a reunir al alumnado y se realiza una pequeña dinámica en la que se describen y valoran algunos de los acontecimientos ocurridos, y con eso cerramos la sesión y acompañamos al alumnado a la siguiente actividad.

Posteriormente, los estudiantes entregan una autoevaluación, tal como se hace en las prácticas docentes, donde, además del informe técnico, tienen que exponer su opinión sobre la experiencia.

5.4. Reflexiones

En general, nos parece una experiencia muy oportuna y provechosa para el buen desarrollo de nuestra asignatura, puesto que supone la puesta en práctica de las experiencias y aprendizajes que buscamos.

El hecho de poder dirigir juegos motores a los verdaderos receptores de estos ofrece una dimensión más real de nuestras prácticas, dado que en ellas el contexto educativo es «demasiado» perfecto. La visita de alumnos de Educación Primaria permite que el estudiantado se enfrente a una situación bien distinta, próxima a la realidad, lo que permite valorar que sus aprendizajes son válidos, pero incompletos. Aun así, sus comentarios revelan que la experiencia es muy positiva. Hemos extraído algunos de ellos que así lo atestiguan:

> Como experiencia personal, me ha enriquecido bastante la dinámica de juego con los niños, ya que no es lo mismo realizarlo con tus compañeros que con alumnos que te ponen en situaciones reales [...]. Por todo esto he salido bastante contenta de la experiencia y muy satisfecha. (Laura M.ª Barrera, 3.º D)

> Me pareció una experiencia de aprendizaje de las más reales que he vivido en esta facultad, y además pocas veces repetida dentro de las aulas de la misma. (Ángel Valverde, 3.º D)

> Poder dirigir un juego a un grupo de niños/as de Educación Primaria es una oportunidad muy enriquecedora para mi formación como futura docente. (Carmen Alejandres, 3.º D)

5.5. Referencias bibliográficas

Delgado, M. A. (1991). *Estilos de enseñanza en la Educación Física. Propuesta para una reforma de la enseñanza*. Granada: ICE de la Universidad de Granada.

Huizinga, J. (1998). *Homo ludens*. Madrid: Alianza.

Morente, A. (2011). «Perspectivas educativas del juego motor». En: Guillén, M. (coord.). *La actividad física, la salud y el alto rendimiento: su interrelación e importancia en el desarrollo de programas a distintos niveles. Nuevas tendencias.* Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.

Mosston, M. (1988). *La enseñanza de la Educación Física*. Barcelona: Paidós.

Omeñaca, R.; Ruiz, J. V. (1999). *Juegos cooperativos y educación física*. Barcelona: Paidotribo.

Orden de 27 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*. 27 de marzo 2015, núm. 60.

Sánchez, F. (1984). *Bases para una didáctica de la educación física y el deporte.* Madrid: Gymnos.

Anexo 5.1. Valoración de la intervención didáctica de un juego motor.

Asignatura: Didáctica de la Educación Física

Elementos de valoración ⇨	ANÁLISIS DEL JUEGO	ANÁLISIS INTERACCIONES COMUNICATIVAS		ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN Y CONTROL		**Nota Básica**			.	**NOTA FINAL**	OBSERVACIONES
Alumnado ⇩	Objetivos, Calidad y Clima	Información Inicial	Conocimiento del Resultado	Tiempo Útil	Espacio, Material y Alumnado		Ficha	Autocrítica	Juego Volunt		

Nota: cuantificación de los elementos de valoración: Mal: 0; Regular: 0'5; Aceptable: 1; Bien: 1'5; Muy bien: 2

Anexo 5.2. Hoja de análisis didáctico del juego.

ALUMNO-ANALIZADOR		Nombre juego	
ALUMNO-PROFESOR		Fecha:	

ANÁLISIS DEL JUEGO:

	Objetivo motor principal:		Efecto físico	
	Calidad:			
	Clima de aula			
	Observaciones:			

ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN PROFESOR-ALUMNO/GRUPO:

Información Inicial (I.I.)	I.I. General	I.I. Tarea	I.I. Organización
Calidad de la información	Completa	Incompleta	
Canal de comunicación	Verbal	Visual	Demostración
Conocimiento de los resultados		Si	No
Emisor:	Profesor	Grupo	Juego
Momento:	Concurrente	Terminal	
Receptor:	Grupal	Individual	
Intención:	Motivar	Corregir	
Observaciones:			

ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN:

Tiempo ÚTIL (en %)	I. Inicial	Práctica	Práctica grupal
Colocación y recogida de MATERIAL	Rápida	Lenta	
Quien lo realiza	Profesor	Alumnado	
Aprovecha bien el ESPACIO	Si	No	
Organización del ALUMNADO	Rápida	Lenta	
Quien la realiza	Profesor	Alumnado	
Control del alumnado	Si	No	
Observaciones:			

Propuestas de mejora (en el reverso)

Nota: cuantificación de los elementos de valoración: Mal: 0; Regular: 0'5; Aceptable: 1; Bien: 1'5; Muy bien: 2

Anexo 5.3. Modelo de sesión aplicado en el proyecto.

<table>
<tr><td colspan="4" align="center">Sesión de Educación Física del Proyecto: Innovación docente en el Grado de Educación Primaria. Acercando la realidad escolar a las aulas universitarias</td></tr>
<tr><td colspan="4">Curso: Fecha: Alumnado: ciclo 3º EPO</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivos: Facilitar al alumnado del Grado de Educación Primaria llevar a cabo prácticas con alumnado de la EPO relacionadas con la asignatura Didáctica de la Educación Física
Contenidos: Juegos motores
Metodología: Microenseñanza
Material: 1 gorra, conos, bancos suecos, balones, aros
Instalación: Pabellón Duración: 60 minutos</td></tr>
<tr><th>Secuencia</th><th>Descripción de la actividad</th><th>Representación gráfica/Organización</th><th>Observaciones (tiempos/nº rep.)</th></tr>
<tr><td>Calentamiento (15 min.)</td><td>Desplazamiento en carrera
Ejercicios de calentamiento
Ejercicios de estiramiento

Juego: CORTA-HILOS</td><td>Alrededor de la pista
En círculo
En círculo

Ficha nº 1</td><td>2 min.
3 min.
1 min.

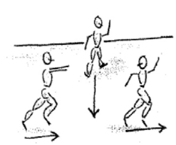
10 min.</td></tr>
<tr><td>Parte Principal (35 min.)</td><td>Juego: COGER EL PÁJARO

Juego: EL ABANICO</td><td>Ficha nº 2

Ficha nº 3</td><td>10 min.

15 min.</td></tr>
<tr><td>Vuelta a la calma (10 min.)</td><td>Juego: EL PASEO DEL ARO
Comentarios sobre la sesión</td><td>Ficha nº 4
Sentados</td><td>5 min.
5 min.</td></tr>
</table>

Anexo 5.4. Fichas de los juegos desarrollados en la sesión del proyecto.

CORTA-HILOS **Ficha nº 1**
Contenido motor: Habilidades Básicas (Desplazamientos) **Ubicación en la sesión:** Calentamiento
Objetivos: • **Motor principal:** Mejorar la habilidad básica de desplazamiento en carrera • **Efecto físico:** Desarrollo de la velocidad • **Cognitivo:** Mejorar el control del espacio, tiempo y velocidad • **Social:** Estimular la cooperación e interacción grupal • **Afectivo/emocional:** Fomentar la responsabilidad y la autoestima
Lugar de práctica: Terreno llano **Nº de participantes:** Todo el grupo **Material:** Señalizador/identificador del que se la queda (ej.: gorra), 4 conos (esquinas) **Organización:** Distribuidos libremente por el espacio (aprox. Media pista de baloncesto)
Descripción: Un alumno se la queda e identifica a quién va a perseguir; durante esta persecución cualquier alumno podrá cruzarse entre perseguidor y perseguido ("cortar el hilo"), de manera que se convertirá en perseguido liberando al anterior, y así sucesivamente hasta el alguien sea pillado **Reglas:** • No salirse del espacio delimitado • Sólo podrá pillarse al alumno que corta el hilo • Durante el tiempo de persecución TODOS los alumnos tendrán que permanecer al trote, como mínimo. **Variantes:** • Puede iniciarse el juego limitado a la marcha (andando) • Por parejas cogidos de las manos • Introducir dos pilladores independientes **Recomendación:** estar muy atento a quién es perseguido, ya que con los cruces suele crearse confusión entre el alumnado
Representación gráfica 

COGER EL PÁJARO	Ficha nº 2

Contenido motor: Habilidades Básicas (carrera, saltos y giros)
Ubicación en la sesión: Inicio de la parte principal

Objetivos:

- **Motor principal:** Mejorar las habilidades básicas de desplazamiento en carrera, saltos y giros
- **Efecto físico:** Desarrollo de la agilidad y velocidad de reacción
- **Cognitivo:** Mejorar la estructuración espacio-temporal y la toma de decisiones
- **Social:** Estimular el respeto y la colaboración
- **Afectivo/emocional:** Fomentar la empatía y la autoestima

Lugar de práctica: Terreno llano
Nº de participantes: de 6 a 12 jugadores
Material: 2 bancos suecos, 4 conos (esquinas)
Organización: Un alumno perseguidor ("cazador") a un lado de los bancos, el resto ("pájaros") al otro lado (posición inicial)

Descripción: El alumno perseguidor intentará tocar a algún compañero pero no podrá pasar por encima de los bancos, sólo girar alrededor de ello, mientras que el resto si podrá hacerlo

Reglas:

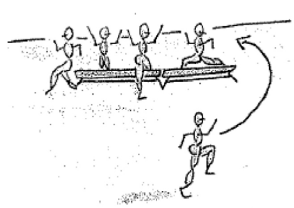
- No salirse del espacio delimitado ("jaula")
- Iniciar cada secuencia de persecución en la posición inicial

Variantes:

- El cazador andando y los pájaros en parejas cogidos de la mano

Recomendación: Cuidado con el paso de un dado a otro de los bancos dado que con la aglomeración puede ser peligroso

Representación gráfica



EL ABANICO

Ficha nº 3

Contenido motor: Habilidades Básicas (lanzamiento y recepción)
Ubicación en la sesión: Final de la parte principal

Objetivos:

- **Motor principal:** Mejorar las habilidades básicas de lanzamiento y recepción
- **Efecto físico:** Desarrollo de la velocidad de reacción y gestual
- **Cognitivo:** Mejorar el control del espacio, tiempo e interpretación de estímulos
- **Social:** Concienciar sobre el respeto, el trabajo en equipo y la colaboración
- **Afectivo/emocional:** Fomentar la responsabilidad, la empatía y la autoestima

Lugar de práctica: Terreno llano
Nº de participantes: Grupos de 6 a 8 jugadores
Material: 1 balón + 1 aro por jugador
Organización: Cada equipo en semicírculo y uno en el centro (abanico), dentro de un aro sobre el suelo

Descripción: El del centro intercambiará un pase y recepción con cada uno de los compañeros que forman el semicírculo en orden hasta que todos lo hayan realizado (secuencia corta), momento en el cual todos cambiarán su posición desplazándose hacia el aro de la derecha y así hasta que todos hayan estado en todas las posiciones (secuencia larga)

Reglas:

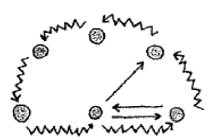
- Se puede plantear como competición entre equipos o como acción cooperativa entre cada grupo
- En caso de error en pase o recepción, reiniciar la secuencia desde el lugar del error

Variantes:

- Modificar tipo de lanzamiento (una mano, picado, sentado…)
- Modificar tipo de balón
- Aumentar distancia de lanzamiento

Recomendación: La distancia entre cada jugador y el del centro será la estimada para poder hacer los pases seguros y rápidos

Representación gráfica



EL PASEO DEL ARO

Ficha nº 4

Contenido motor: Cualidad física: flexibilidad
Ubicación en la sesión: Vuelta a la calma

Objetivos:

- **Motor principal:** Mejorar la flexibilidad
- **Efecto físico:** Desarrollo de la movilidad articular y elasticidad muscular
- **Cognitivo:** Mejorar la interpretación de estímulos y resolución de problemas
- **Social:** Concienciar sobre el respeto, el trabajo en equipo y la colaboración
- **Afectivo/emocional:** Fomentar la responsabilidad, la empatía y la autoestima

Lugar de práctica: Terreno llano
Nº de participantes: Grupos de 6 a 8 jugadores
Material: 1 aro por grupo
Organización: Cada grupo en círculo de pie y cogidos de las manos

Descripción: Desde la posición inicial con un sólo aro colgando del brazo de un alumno, pasar el aro de un compañero a otro sin usar las manos y sin soltarse las manos hasta que llegue hasta el que empezó

Reglas:

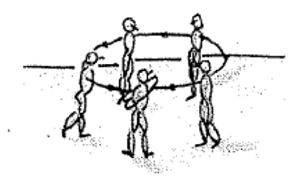
- Se puede plantear como competición entre equipos (gana el equipo que complete antes una vuelta) o como acción cooperativa entre todos (mejorar tiempos cronometrados)
- No vale ayudar al compañero
- El aro no puede tocar el suelo

Variantes:

- Usar aros más pequeños

Recomendación: Para advertir mejor el final de la secuencia, que los alumnos se sienten todos a la vez

Representación gráfica



6. Física y Química divertidas en el laboratorio

Sebastián Rubio García, Jorge Alcántara-Manzanares,
Manuel Mora Márquez, José Carlos Arrebola Haro
Dpto. de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales

6.1. Introducción

6.1.1. La alfabetización científica y la necesidad de llevar la ciencia a la sociedad

La sociedad, con sus avances científico-tecnológicos, tiene ante sí una serie de retos que la condicionarán, si no de forma cercana, sí en un futuro próximo. En este sentido, problemáticas como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la crisis energética, la exclusión social, la pobreza, las desigualdades, etc., requieren una respuesta directa por parte de la ciencia (Soles y Vilches, 2004). Para afrontar estos retos, se hace necesario redefinir qué ciencia enseñar y cómo enseñarla, para elegir el mejor modo de llevarla a la sociedad. Para ello, el punto de partida será presentar la ciencia desde un ámbito cercano, poniéndola al servicio de las necesidades del conjunto de la sociedad, promoviendo mentes críticas y creativas, capaces de enfrentarse a estos nuevos retos. En definitiva, una ciencia atractiva desde el punto de vista social y que comience a edades tempranas (Jiménez-Aleixandre, Sanmartí y Couso, 2011). Para que se produzca este cambio de paradigma científico y educativo (Sanmartí, Bonil, Pujol y Tomás, 2004), es necesario utilizar todos los recursos disponibles de la manera más eficaz y eficiente posible.

Esta ciencia atractiva y comprometida con los avances de la sociedad se debate en muchas ocasiones entre dos modelos educacionales: por un lado, la educación formal, donde la ciencia se concibe dentro de un currículo reglamentado y sujeto a evaluaciones docentes (Marchesi, 2006; Acevedo, 2009; Santomé, 2010); y, por otro, la educación

no formal, donde la ciencia presenta una gran flexibilidad a la hora de mostrar experiencias científicas con materiales sencillos, de gran aceptación por la masa social, admitiéndose en estos casos la terminología *ciencia recreativa* (Solbes, Lozano y García, 2009; García-Molina, 2011). Esta división debería hacer reflexionar sobre qué ciencia transciende a nivel social y cuál es la que presenta un mayor impacto, y a partir de ahí plantear estrategias que se vean reflejadas en la regulación de la educación, que abarquen desde la formación del profesorado (Martínez *et al.*, 2001) hasta la puesta en práctica de nuevas situaciones de enseñanza-aprendizaje (Guisasola y Morentin, 2007). En este sentido, ambos modelos de educación tienen como punto común la denominada *alfabetización científica* (Fourez, 1997; Gil y Vilches, 2001), concepto que ahonda en la necesidad de saber y comprender las ciencias por parte de la sociedad, para así afrontar los desafíos anteriormente citados (Katzkowicz y Salgado, 2006).

6.1.2. El aprendizaje de las ciencias desde edades tempranas

¿Dónde debería comenzar el aprendizaje de las ciencias? Ante esta pregunta cabría pensar que, dada la complejidad de las ciencias, donde el contenido curricular es extenso, este comienzo, dentro de la educación reglada debe darse a partir de una etapa en la que el niño o niña haya adquirido las destrezas necesarias para la comprensión de conceptos abstractos (véase estructura atómica, complejidad celular, expansión acelerada del universo, etc.). Sin embargo, hay un gran número de autores que opinan que este acercamiento a las ciencias debe hacerse desde edades tempranas para facilitar el proceso de aprendizaje (Vega, 2011; Rojano, 2014; Mérida, Torres-Porras y Alcántara, 2017). Este pronto acercamiento a las ciencias supondrá el desarrollo temprano de una mente científica, metódica, imaginativa, etc., que redundará en una mejora en la comprensión, en años posteriores, de conceptos más abstractos. De esta forma, observar, formular preguntas e hipótesis, comparar, clasificar, identificar variables, diseñar experiencias, controlar resultados e interpretar conclusiones son actividades propias de la tarea científica y constituyen el germen de una educación científica de la ciudadanía (Pujol, 2003).

En este sentido, el medio eficaz para este acercamiento tiene que pasar por la metodología del juego dirigido-experimental (Zapata, Colorado y Gutiérrez, 2016). Empleando esta metodología, los niños y niñas pueden relacionar unas cosas con otras, lo cual permite compararlas, combinarlas o confrontarlas. En definitiva, se favorece vivenciar sensaciones y emociones, así como expresar y crear nuevas situaciones de aprendizaje (Bonastre y Fusté, 2007).

6.1.3. Las experiencias de laboratorio

Este trabajo experimental, en el que se pretende que se adquieran los conocimientos científicos desde un punto de vista práctico, tiene en el laboratorio un espacio ideal para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, con una clara incidencia en un aprendizaje significativo de las ciencias (Flores, Caballero-Sahelices y Moreira, 2009). Este espacio y las experiencias o trabajos prácticos desarrollados permiten que el alumnado encuentre una mayor motivación hacia los conceptos tratados y aumente su interés por la «visualización de objetos y eventos que la ciencia conceptualiza y explica» (Séré, 2002).

En este sentido, las actividades experimentales desarrolladas en el espacio del laboratorio tienen una serie de bondades a la hora de la enseñanza de las ciencias que permiten (García-Ruíz y Calixto-Flores, 1999): obtener experiencias que ahonden en el pensamiento científico; promover a través de investigaciones la emisión de hipótesis y la elaboración de reflexiones y conclusiones; despertar la curiosidad en el alumnado; promover la capacidad de observación y de fundamentación, etc. Estas actividades también han sufrido la «revolución de las nuevas tecnologías», con lo que a las bondades citadas se une el poder realizar «actividades de laboratorio de una manera realista, pero sin los riesgos y los costos asociados a los experimentos de laboratorio», usando para ello videos y simulaciones digitales, mostrando claramente la potencialidad del uso de estas nuevas tecnologías como «catalizadores» del cambio pedagógico-educativo (Waldegg, 2002).

6.1.4. Ciencia divulgativa y Didáctica de las ciencias

Dentro de la enseñanza de las ciencias, y con respecto a qué tipo de ciencias «cala» a nivel social, la ciencia divulgativa, establecida desde el plano no formal (o no reglado) de la educación, tiene un espectro bastante definido de actuación en cuanto a hacer de intermediaria entre «la comunidad científica y el público en general» (Blanco, 2004). Además, sirve de canalizador de las inquietudes de la sociedad en general con respecto a la resolución de problemas sociales, de modo que se forma un vínculo ciencia-sociedad que curricularmente ha dado lugar a propuestas como el trinomio ciencia-tecnología-sociedad (CTS) (González, Luján y López, 1996; Alcázar, Cazorla y Doménech, 1997).

El uso reglado de esta divulgación científica, de gran calado social (De Semir, 2015), pasa por una didáctica específica de la ciencia, que canalice de forma curricular todas las inquietudes de la sociedad, que explique los procesos y desarrollos científico-tecnológicos de una manera cercana, con recursos asequibles y cercanos al alumnado, que se desarrolle dentro del marco aula con planteamientos de un gran com-

ponente experiencial y que abogue por el trabajo autónomo y cooperativo del alumnado (Gómez-Moliné y Sanmartí, 1996).

6.2. Planificación

En este trabajo se muestran ejemplos de ciencia divulgativa, asentadas sobre los conceptos curriculares de la etapa de Educación Primaria, desarrolladas en el espacio «clásico» del laboratorio de ciencias y basadas en dos ejes diferenciados pero complementarios: por una parte, dentro de la formación de los futuros docentes en esta etapa educativa y, por otra, en la evaluación cualitativa de las experiencias de laboratorio creadas. La llevan a cabo en el contexto de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales del grado de Educación Primaria de alumnos del grado de Educación Primaria, aprovechando las visitas escolares a la Faculta de Ciencias de la Educación, que se desarrollan dentro del proyecto de innovación educativa «Innovación docente en el grado de Educación Primaria, a fin de acercar la realidad escolar a las aulas universitarias.

La planificación de estas experiencias complementarias empieza en la práctica evaluable, dentro de la asignatura citada. La distribución de la clase se lleva a cabo con agrupamientos de 4-5 alumnos y alumnas, en los que cada grupo debe planificar y exponer una experiencia de laboratorio. El profesorado de la asignatura evalúa esta práctica mediante una rúbrica. En ella, los ítems principales están relacionados con los materiales empleados, la contextualización del concepto teórico que tratar y la explicación de dicho concepto (a partir del desarrollo de la práctica).

En este sentido, se prepararon experiencias con materiales como agua, aceite, limaduras de hierro, ácido acético, amoniaco, col lombarda, etc., para la explicación de conceptos científicos como la escala de pH, la solubilidad e inmiscibilidad en disoluciones, el magnetismo…, entre otros.

Esta actividad se fundamenta en la necesidad de que el alumnado del grado de Educación Primaria, profesorado en formación, interactúe con alumnado de Primaria, colaborando en la realización de prácticas de laboratorio como parte de su proceso de aprendizaje. El desarrollo de las competencias científicas es especialmente delicado en los colegios, pues no siempre están disponibles materiales específicos que permitan realizar actividades relevantes para la enseñanza de contenidos propios de la física y la química, por lo que oportunidades como esta son muy valoradas por el equipo docente que acompaña al alumnado. Se pretenden realizar experimentos y demostraciones llamativas, que generen curiosidad creativa en el alumnado, con el objetivo encubierto

de favorecer la cultura científica en nuestra sociedad, desmitificando procesos y acercando el lenguaje científico a la ciudadanía.

6.3. Intervención

Como se ha comentado, el alumnado de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales, del 3.er curso del grado en Educación Primaria, es responsable de montar varios experimentos en distintas mesas de laboratorio y encarga de mostrar lo necesario y explicar los conceptos curriculares puestos en juego, mientras que los escolares realizan la experiencia diseñada para que aprendan de un modo significativo los conceptos tratados experimentalmente.

Algunas de las actividades desarrolladas dentro del marco del proyecto de innovación y aquellas que tienen una mayor acogida por parte de los escolares se detallan a continuación.

6.3.1. Conservación del momento de inercia

En esta mesa se dispone de un giroscopio pequeño y una rueda de bicicleta con dos manillares en los ejes, como los que se muestran en la figura 6.1. Se les pregunta a los alumnos si han tirado una peonza o un trompo alguna vez, y se les invita a comparar su comportamiento con el del giroscopio puesto sobre la palma de una mano o sobre el soporte que lo acompaña. Normalmente, el alumnado queda impresionado y pide sostenerlo en sus manos, cosa que puede hacerse si el grupo lo permite. Durante esta parte de la actividad se introduce levemente el movimiento de precesión, comparable al del planeta Tierra.

Figura 6.1. Giroscopio en funcionamiento (izquierda) y rueda de bicicleta sostenida por un niño a modo de giroscopio (derecha).



Posteriormente, se pregunta al alumnado si saben montar en bici, de lo que se obtienen muchas respuestas afirmativas. Unido a eso se les explica que tanto las bicicletas como todo objeto que gira evita caerse, por lo que un vehículo sería más estable cuanto mayor fuese su velocidad. En este momento se utiliza la rueda con manillares para repetir los movimientos hechos con el giroscopio, más algunos otros que pueden reproducirse con este elemento. El alumnado suele quedarse muy impresionado.

Superficialmente se les menciona el principio de conservación del momento de inercia y se les plantea que cojan la rueda girando e intenten cambiar de posición su eje de rotación. Las caras maravilladas de los infantes satisfacen todo el esfuerzo llevado a cabo para esta actividad. En esta experiencia, el alumnado siente en sus brazos la fuerza conservadora que sufre la rueda cuando su eje intenta ser modificado.

Si es posible, se sienta a un alumno o alumna en una silla giratoria con la rueda en la mano para observar cómo cambia también su posición, girando la silla al girar la rueda.

6.3.2. Rayos y estados de la materia

En esta actividad se presenta al alumnado una bola de plasma, como la de la figura 6.2. Se explica brevemente que dicho artilugio es similar a las nubes de tormenta, pues se acumula carga eléctrica en la esfera central y desde ahí salta a la esfera de vidrio exterior, buscando los puntos más electropositivos de su superficie. Las similitudes con las nubes de tormenta son grandes, máxime cuando se toca la esfera y un rayo se concentra dirigido a nuestro dedo, comparable a la caída de un rayo en campo abierto.

Figura 6.2. Experiencia de la bola de plasma.



Tras esto, si se coloca la palma de la mano, se produce un efecto similar a un pararrayos, lo que permite explicar su funcionamiento. Es importante dotar de un hilo argumental a la historia, cosa que el alumnado en formación sabe hacer muy bien, una vez ha entendido los conceptos científicos básicos.

Posteriormente se acerca un tubo de neón (puede estar fundido, pero con el vidrio intacto) a la esfera de plasma y se observa cómo se enciende (por excitación del gas de su interior) gracias a la energía radiada por la bola. Con estos instrumentos podemos introducir el concepto de *plasma* y el fenómeno que está teniendo lugar. El camino más didáctico suele ser el del «cuarto estado de la materia», aun a sabiendas de que tal afirmación es errónea, al no existir calor latente de cambio de estado entre gas y plasma.

6.3.3. Magnetismo

En esta experiencia se pretende que el alumnado «vea» las líneas de campo magnético de un imán procedente de un juego infantil. Además, experimentan fenómenos diferentes a los clásicos realizados con el magnetismo.

Inicialmente, se pide al alumnado que comente con sus palabras lo que hacen los imanes, si los conocen, y que comprueben la existencia de dos polos y la atracción o la repulsión dependiendo de las orientaciones. Con distintos imanes procedentes de juegos didácticos se realizan algunas demostraciones iniciales.

A continuación, se les introduce el concepto de *levitación magnética* utilizando imanes en forma de anillo, procedentes de auriculares desechables, que se insertan en un lápiz u otro palito similar, de forma que se prohíba el giro de los imanes. Se colocan con los polos enfrentados y es fácil observar el fenómeno de la levitación (figura 6.3), de modo que se puede comentar la existencia de trenes que «vuelan» sobre las vías gracias a potentes electroimanes.

Figura 6.3. Levitación magnética (izquierda) y líneas de campo dibujadas con virutas de hierro (derecha).



«Pero todo esto es posible porque en torno a los imanes existen unas fuerzas ocultas que llamamos *campo magnético*. ¿Queréis que las veamos?»: algo así es lo que nuestro alumnado de grado plantea al alumnado de Primaria para introducir la visualización de las líneas de campo. Seguidamente, se pega con celo un imán en la parte exterior de la tapa de una caja de folios. Al darle la vuelta se puede colocar un folio blanco sobre el cartón para mejorar la visibilidad y la movilidad de las virutas de hierro que se vierten sobre el folio lentamente, agrupándose en las líneas de campo tal y como vemos en la figura 6.3.

Esta experiencia se completa sustituyendo el imán por dos imanes con sus polos norte (o sur) enfrentados, de forma que puedan apreciarse las líneas del campo resultante de la repulsión, donde claramente se ve su deformación para evitar el contacto.

6.3.4. Química en colores

En este caso se pretende hablar de los ácidos y las bases, diferenciándolos gracias al indicador natural que obtenemos de cocer las hojas de col lombarda. Esta experiencia debe realizarse con cuidado o con ácidos y bases débiles, para minimizar los accidentes posibles.

Esa misma mañana o la tarde de antes debe cocerse la col lombarda y traer al laboratorio el agua obtenida mediante tal proceso, que presenta un color morado oscuro. Para el experimento, se vierte un poco de dicha sustancia en cuatro vasos de plástico y posteriormente se «realiza la magia». En uno de los vasos se disuelve un poco de vinagre, en otro bicarbonato sódico y en otro un poco de pasta de dientes, y el cuarto vaso se deja con el indicador intacto. Se comprueba que los vasos cambian de color con los distintos ácidos y bases, tal y como se muestra en la figura 6.4.

Mediante esta experiencia se puede introducir el concepto de pH, explicar que en la naturaleza existen indicadores naturales y comentar que en nuestra vida cotidiana trabajamos con ácidos y bases, así como distinguir unos de otros y ordenarlos por su grado de acidez.

Se puede ir más allá y emplear amoniaco o lejía, pero solo si el grupo permite su manipulación con la suficiente seguridad. Los colores que se forman en estos casos son extremos, e incluso llega a desaparecer la tinción morada del agua. Por último, se puede pedir que imaginen qué sustancias en sus casas producirían el mismo efecto de cambio de color y que determinen, por tanto, si son ácidos o son bases. De esta lluvia de ideas tienen que salir sustancias como el limón, la citada pasta de dientes, caramelos ácidos, algún ingrediente en conserva, etc.

Figura 6.4. Vasos con agua obtenida de hervir col lombarda y con distintos ácidos o bases disueltos.



6.3.5. Mezclas (inmiscibilidad y densidades)

Con esta actividad se pretende mostrar al alumnado las características de las mezclas de fluidos, abordando conceptos como la *densidad*.

Se trata de mezclar agua, aceite y etanol de la forma que se muestra en la figura 6.5, permitiendo a los distintos líquidos distribuirse en el vaso en función de sus densidades relativas. Durante la experiencia se invita al alumnado a plantear hipótesis de lo que ocurriría al mezclar las distintas sustancias y a «apostar» sobre si se mezclarán homogéneamente o no.

Figura 6.5. Alumnado observando el vaso con las sustancias ordenadas por densidades.



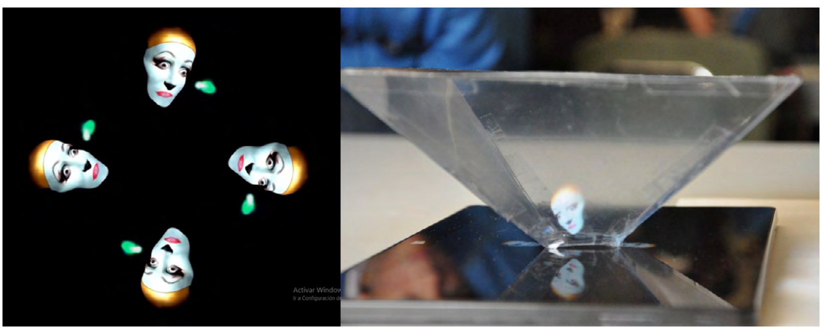
Tras la lluvia de ideas, el mismo alumnado puede verter despacio las sustancias y comprobar cómo en algunos casos se atraviesan unas a otras sin mezclarse, pasando a la parte baja la más densa y quedándose en la parte alta la menos densa. Completando esta experiencia, se los invita a que piensen una torre de densidades más alta, con diferentes sustancias que encuentren en su entorno cercano, y puede quedar como colofón de esta práctica realizar dicha torre siguiendo este orden: miel, kétchup, agua, aceite de oliva, aceite de girasol, alcohol (ordenadas de mayor a menor densidad). Para ello se usará una probeta larga, en la cual se irán añadiendo poco a poco las sustancias relatadas.

6.3.6. Imágenes imposibles

Mediante esta experiencia se muestran ejemplos de imágenes holográficas realizadas con materiales reciclados o fáciles de obtener.

Para el montaje se debe preparar una pirámide de base cuadrada, hecha con plástico trasparente (vale el de las portadas de las encuadernaciones) con unos ángulos y medidas muy concretas que pueden encontrarse en decenas de manuales libres de la red. La estructura queda aproximadamente como se ve en la figura 6.6. Tras esto, debe descargarse un video especial con cuatro imágenes complementarias, o reproducirlo de plataformas como YouTube en directo.

Figura 6.6. Ejemplo de video usado en las proyecciones holográficas (izquierda), e imagen holográfica reproducida con una tableta y una estructura de plástico (derecha).



La pirámide invertida se coloca sobre una tableta u otra pantalla lo suficientemente grande y se observa una imagen holográfica en su interior, consecuencia de la proyección conjunta de las cuatro imágenes complementarias sobre la superficie trasparente.

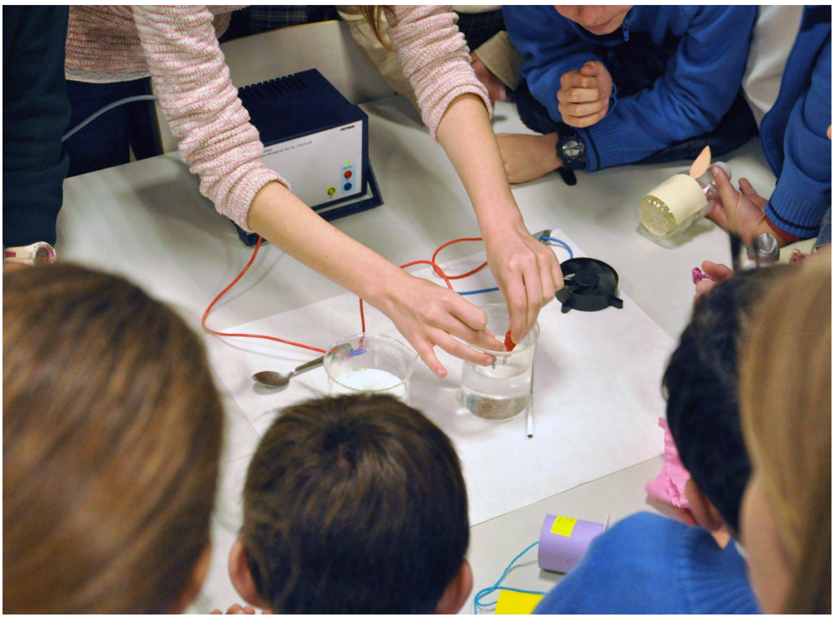
Esta actividad breve y expositiva gusta mucho al alumnado y abre nuevas propuestas de innovación docente para las aulas de Primaria.

Si pudiera disponerse de recursos holográficos didácticos, sería mucho más fácil enseñar materias que incluyeran conceptos complejos o peligrosos, como la estructura de una célula o las reacciones internas del Sol.

6.3.7. Conductividad del agua

Mediante un generador de corriente continua (20 voltios), unos electrodos y un ventilador para cerrar el circuito, se muestran al alumnado las capacidades conductivas del agua, como se puede observar en la figura 6.7.

Figura 6.7. Montaje experimental para realizar el experimento de la conductividad del agua.



En un primer momento se pregunta si creen que el agua conduce la electricidad, a lo que suelen contestar un «sí» rotundo. La sorpresa es grande cuando se les afirma que el agua, entendida como agua destilada o pura, no conduce la electricidad, sino que son las sales y sustancias disueltas en ella las que se encargan de transportar la corriente eléctrica.

Para la actividad se preparan tres vasos de precipitado, dos con agua destilada y uno con agua del grifo. El circuito se compone de ventilador y batería, y se mantienen libres dos electrodos que actúan de interrup-

tor. Se muestra cómo cuando se tocan los electrodos se cierra el circuito y el ventilador funciona correctamente.

Se introducen los electrodos en un vaso de agua destilada y se comprueba que el circuito se mantiene abierto y que el ventilador no funciona, porque el agua no conduce bien la electricidad. Seguidamente, se echa un poco de sal en el vaso de precipitado y se agita levemente para que se disuelva. Se vuelven a introducir los electrodos en el vaso y se comprueba que la conducción es total y que el circuito se queda perfectamente cerrado, pues el agua salada conduce muy bien la electricidad.

A continuación, se hace la prueba en el agua de grifo y se observa que el circuito se cierra pero no de manera perfecta, pues el ventilador se mueve despacio, lo cual se debe a que hay pocos portadores de corriente disueltos en el agua. Esta experiencia suele gustar mucho al alumnado, y da lugar a muchos interrogantes que intentan resolverse en el poco tiempo de que se dispone.

6.4. Reflexiones

La experiencia de estas actividades resulta siempre positiva. Cada vez que se realiza el alumnado sale muy impresionado y contento, así como los docentes que acompañan la expedición. Respecto al alumnado del grado en Educación Primaria, el profesorado en formación, los aprendizajes y sensaciones son muy satisfactorios, pues se sienten «docentes de ciencias» cuando enseñan a través de experimentos. Comprueban que el alumnado escucha y mantiene la atención ante actividades prácticas de este tipo, que permiten reforzar su aprendizaje.

Así, mediante esta iniciativa se muestran los dos significados del concepto *ciencia recreativa* a los que hace referencia García-Molina (2011): por un lado, atañe a aquellas actividades científicas divertidas, que son fundamentales para aumentar el interés por la ciencia; por otro, al hecho de volver a crear (recrear) experiencias científicas de manera sencilla, haciendo la ciencia más asequible y accesible.

El profesorado de las clases de Primaria comenta que son experiencias muy útiles, creativas, ilustradoras y didácticas, que les sirven para sus clases cuando vuelven al colegio, pues recurren a lo aprendido en la Facultad para ahondar en los conceptos de los temas de ciencias.

En definitiva, se considera que más actividades como la descrita en este capítulo deberían realizarse durante el periodo formativo del profesorado, pues permite a los protagonistas entrar en contacto con el alumnado directamente, en entornos controlados y realizando experiencias motivadoras, sorprendentes y divulgativas.

6.5. Referencias bibliográficas

Acevedo, J. A. (2009). «TIMSS Y PISA. Dos proyectos internacionales de evaluación del aprendizaje escolar en ciencias». *Colección Digital Eudoxus*, 22.

Alcázar, F. J. R.; Cazorla, J. A. S.; Doménech, R. M. M. (eds.). (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Universidad de Granada.

Blanco, A (2004). «Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2: 70-86.

Bonastre, M.; Fusté, S. (2007). *Psicomotricidad y vida cotidiana (0-3 años)*. Barcelona: Graó.

De Semir, V. (2015). *Decir la ciencia. Divulgación y periodismo científico de Galileo a Twitter* (vol. 4). Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.

Flores, J., Caballero-Sahelices, M. C., Moreira, M. A. (2009). «El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje». *Revista de investigación*, 33(68): 75-111.

Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.

García-Molina, R. (2011). «Monográfico sobre ciencia recreativa». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (número extraordinario): 370-392.

García-Ruíz, M., Calixto-Flores, R. (1999). «Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica». *Perfiles educativos*, 84.

Gil, D., Vilches, A. (2001). «Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación». *Revista Investigación en la Escuela*, 43: 27-37.

Gómez-Moliné, M. R., Sanmartí, N. (1996). «La didáctica de las ciencias. Una necesidad». *Educación química*, 7(3): 156-168.

González, M. I.; Luján, J. L.; López, J. A. (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.

Guisasola, J.; Morentin, M. (2007). «¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de Ciencias en el aprendizaje de las Ciencias? Una revisión de las investigaciones». *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3): 401-414.

Jiménez-Aleixandre, M. P., Sanmartí, N., Couso, D. (2011). «Reflexiones sobre la ciencia en edad temprana en España: la perspectiva de la enseñanza de las ciencias». *Informe ENCIENDE: Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas en España*, 57-74.

Katzkowicz, R., Salgado, C. (2006). *Construyendo ciudadanía a través de la educación científica*. Santiago de Chile: Unesco.

Marchesi, A. (2006). «El informe PISA y la política educativa en España». *Revista de Educación*, 337-355.

Martínez, M. M., Martín, R., Rodrigo, M., Varela, M. P., Fernández, M. D. P., Guerrero, A. (2001). «¿Qué pensamiento profesional y curricular tienen los

futuros profesores de ciencias de secundaria?». *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1): 67-87.

Mérida, R., Torres-Porras, J., Alcántara, J. (2017). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Infantil*. Madrid: Síntesis.

Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.

Rojano, S. (2014). *La enseñanza de las ciencias en edades tempranas*. Málaga: Innovación y Cualificación.

Sanmartí, N., Bonil, J., Pujol, R. M., Tomás, C. (2004). «Un nuevo marco para orientar respuestas a las dinámicas sociales: el paradigma de la complejidad». *Revista Investigación en la escuela*, 53: 5-19.

Santomé, J. T. (2010). *La justicia curricular. El caballo de Troya de la cultura escolar.* Madrid: Morata.

Séré, M. G. (2002). «La enseñanza en el laboratorio: ¿qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia?». *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3): 357-368.

Solbes, J., Lozano, O., García, R. (2009). «Análisis del uso de la ciencia recreativa en la enseñanza de materias científicas y técnicas en educación científica». *Enseñanza de las ciencias, Numero extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, 1741-1745.

Soles, J., Vilches, A. (2004). «Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(3): 337-347.

Vega, S. (2011). *Ciencia 3-6: laboratorios de ciencias en la escuela infantil* (vol. 32). Barcelona: Graó.

Waldegg, G. (2002). «El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias». *Revista electrónica de investigación educativa*, 4(1): 1-22.

Zapata, J. H. A., Colorado, H., Gutiérrez, H. (2016). «El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas». *Sophia*, 12(1): 117-125.

7. Trabajando geometría plana y espacial con escolares a través de recursos manipulativos

Carmen León-Mantero, Noelia Jiménez-Fanjul, Natividad Adamuz-Povedano, Elvira Fernández-Ahumada
Dpto. de Matemáticas

7.1. Introducción

La reciente construcción del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) abre las puertas a una formación universitaria basada en la adquisición de competencias y centrada en el proceso de aprendizaje del estudiante. Por ello, el papel actual de la Universidad debe separarse del modelo basado en contenidos y horas lectivas. Por el contrario, debe fomentar la capacidad de innovación del estudiante, implementar metodologías de aprendizaje que ayuden al alumno a alcanzar dichas competencias y procedimientos de evaluación que midan los resultados de aprendizaje conseguidos (Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales).

De acuerdo con lo anterior, este proyecto de innovación docente crea un espacio de interacción e intercambio de aprendizajes entre maestros en formación, escolares y maestros en ejercicio, en el que los estudiantes universitarios pueden aplicar los conocimientos teóricos estudiados en el grado y donde los profesores universitarios pueden evaluar las competencias que se hayan adquirido. En él participan, como se ha comentado en el primer capítulo, profesores de diferentes departamentos de la Facultad de Ciencias de la Educación de Córdoba, entre los cuales, los de Matemáticas, Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales y Educación Artística y Corporal.

En este capítulo centraremos la atención en las actividades que programa el Departamento de Matemáticas y, en particular, en las actividades sobre geometría. Estas actividades se caracterizan por realizarse a través de materiales manipulativos didácticos.

El estudio de la geometría permite a los alumnos analizar las propiedades de las figuras y formas geométricas, construir representaciones de objetos de dos y tres dimensiones, percibir un objeto desde diferentes perspectivas, e interpretar y resolver problemas de otras ramas de las matemáticas y problemas contextualizados en situaciones de la vida real (NCTM, 2003). Una enseñanza funcional de la geometría proporciona a los alumnos herramientas para localizar su posición y moverse en el espacio, identificar formas y figuras y usarlas para resolver problemas. A este respecto, se define el *sentido espacial* como «la competencia de un sujeto para registrar y representar formas y figuras, reconocer sus propiedades, identificar relaciones entre ellas, ubicarlas y describir sus movimientos» (Flores, Ramírez y del Río, 2015: 129). Esta permite a los alumnos encontrar nuevas maneras de razonar matemáticamente, apreciar diferencias y semejanzas entre varios objetos o conocer la posición que ocupará un objeto antes de someterlo a un movimiento.

Estas capacidades nacen del conocimiento de nuestro entorno y de los objetos que podemos visualizar y manipular. Por ello, la geometría es una de las ramas de las matemáticas que mayor potencialidad posee a la hora de trabajar sus conceptos y propiedades experimentalmente, a través de materiales adecuados. En los primeros años, el tacto, la vista, la representación y la manipulación establecen las primeras interacciones entre los niños y las formas, figuras y movimientos, que constituyen los conceptos básicos de geometría plana y espacial (Alsina, Burgués y Fortuny, 1991). Por ello, la construcción del conocimiento geométrico debe realizarse del razonamiento informal al formal, a través de actividades bien diseñadas y del uso de recursos y materiales adecuados (NCTM., 2003).

En ese sentido, y de acuerdo con Alsina *et al.* (1991), entendemos el concepto de *material didáctico* como «todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales» (p. 13). La necesidad e importancia del uso de materiales didácticos en el aula cobra sentido cuando entendemos que las imágenes de los objetos solamente nos muestran una perspectiva y que, para reconocerlos en el espacio, es fundamental tocarlos y observarlos desde diferentes puntos de vista (Coriat, 2011).

El objetivo general de este proyecto de innovación docente es fomentar experiencias de aprendizaje para los estudiantes del grado de Educación Primaria mediante la organización de visitas de escolares y maestros en ejercicio en centros de Educación Primaria a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba. En dichas experiencias se busca que los futuros maestros sean capaces de planificar actividades para escolares, ponerlas en práctica y reflexionar sobre su propia actuación docente.

7.2. Planificación

Los estudiantes universitarios participantes en este proyecto son alumnos matriculados en las asignaturas de Matemáticas, perteneciente al 2.º cuatrimestre del 1.er curso del grado, y de Didáctica de la Geometría y la Estadística (DGE), que se imparte en el 1.er cuatrimestre del 3.er curso.

En el momento de su participación en el proyecto, los alumnos de 1.er curso solo han cursado un cuatrimestre del grado. Por tanto, no han realizado aún ninguna de las tres prácticas externas en centros escolares programadas dentro de su plan de estudios. Para estos, la visita de los escolares en su centro de estudios supone un primer acercamiento a la realidad de un aula de Primaria y evidencia la conexión entre los conocimientos teóricos y recursos didácticos de Matemáticas adquiridos en el aula universitaria.

Para los alumnos de 3.er curso, la visita se realiza algunas semanas antes del comienzo de sus segundas prácticas externas, en las que se implicarán en la planificación y el desarrollo de la propuesta didáctica que llevarán al aula. El trabajo previo realizado en la asignatura de DGE y la organización y gestión de las actividades realizadas en la visita escolar refuerzan su conocimiento teórico-práctico sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y les provee de herramientas para desarrollar y evaluar contenidos del currículo de matemáticas mediante recursos didácticos apropiados.

Uno de los objetivos principales de ambas asignaturas es que los estudiantes universitarios se familiaricen con un amplio número de recursos didácticos manipulativos para la enseñanza de las matemáticas. En 3.er curso se espera, además, que sean capaces de diseñar actividades que trabajen determinados contenidos del currículo de Primaria. Por ello, en las sesiones prácticas en grupo mediano se presentan a los alumnos, mediante la realización de actividades, diversos materiales relacionados con los contenidos teóricos de cada uno de los temas, entre los que se encuentran los usados en las diferentes actividades sobre geometría programadas en la visita.

Estas actividades están diseñadas para que los futuros maestros trabajen cooperativamente en grupo, ya que esta estrategia metodológica ayuda a mejorar sus resultados académicos, así como sus habilidades sociales y afectivas; promueve la participación activa de los estudiantes, y supone una importante contribución a la formación previa y el futuro desempeño de los maestros en formación (Cano, 2005; de Miguel, 2006).

Son diversas las investigaciones que señalan que el aprendizaje en grupos cooperativos arroja resultados más efectivos, con relación al rendimiento académico de los alumnos, que un punto de vista individualista o competitivo. Por otro lado, el proceso de aprendizaje debe

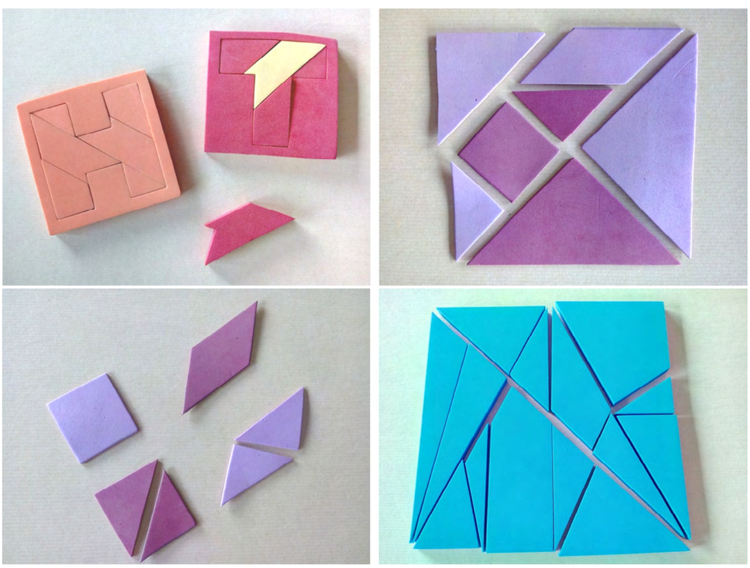
poseer un carácter social, interpersonal y comunicativo, y la enseñanza ha de estar adecuadamente programada y apoyada en recursos y soportes cuidadosamente elegidos. En ese sentido, cuando se trabaja de forma cooperativa, cada uno de los alumnos del aula asume un rol fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje del resto de los compañeros (Colomina y Onrubia, 2001).

Para implementar esta estrategia metodológica, en los primeros días del curso se realiza una sesión formativa sobre el trabajo en grupo cooperativo. Se expone a los estudiantes universitarios su definición, características, beneficios y dificultades, y se les pide que, como primera tarea, diseñen y redacten su contrato de trabajo, no sin antes haber discutido y debatido cuestiones acerca de los tipos de agrupamientos que pueden llevarse a cabo y de los beneficios y obligaciones que conlleva la firma de este tipo de documento.

Durante las sesiones prácticas del curso, a los maestros en formación se les presentan los distintos materiales didácticos que se van a usar en las actividades que forman parte del proyecto:

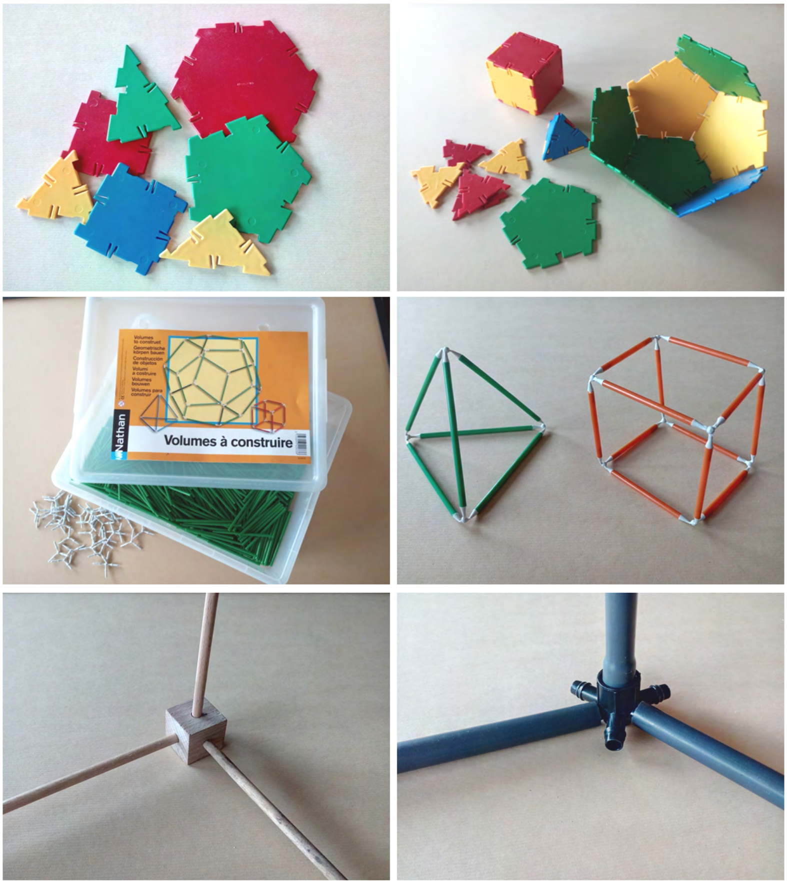
- Para trabajar los contenidos de geometría plana: puzles de dos dimensiones, como el *Tangram*, el *Stomachion* o los *puzles H* o *T* (figura 7.1). Con ellos se pueden reconocer las diferentes figuras, realizar cálculos de áreas y perímetros, trabajar con transformaciones métricas o descubrir relaciones de proporcionalidad (Flores, Lupiáñez, Berenger, Marín y Molina, 2011).

Figura 7.1. Puzles 2D.



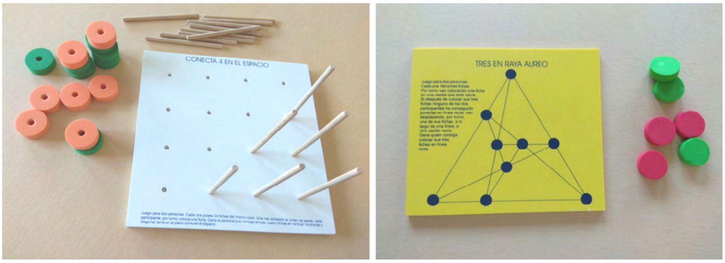
- Para trabajar los contenidos de geometría espacial: juegos de construcciones como *Volumes à construire* o *Conexión* (figura 7.2), varillas, tubos y piezas que los interconecten. Este material sirve para reconocer cuerpos geométricos, descubrir algunas de sus propiedades y desarrollar la capacidad de representación de objetos en el espacio. Se pueden construir con ellos todos los tipos de poliedros (Flores *et al.*, 2011).

Figura 7.2. Materiales para trabajar geometría espacial.



- Variantes del juego de tres en raya: *Conecta 4 en el espacio* y *Tres en raya áureo* (figura 7.3). El uso del juego en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas puede aportar a los escolares, entre otros beneficios, un aumento de la motivación y el interés por la materia y la adquisición de numerosas habilidades matemáticas (de Guzmán, 1989). Con estos dos juegos se puede trabajar el concepto de *línea* y las posiciones relativas en el plano y en el espacio.

Figura 7.3. *Conecta en el espacio* y *Tres en raya áureo*.



Asimismo, los alumnos de 3.er curso llevan a cabo las siguientes actividades, organizadas en talleres prácticos previos a la visita de los escolares:

- Búsqueda de información sobre el uso de materiales didácticos manipulativos en el aula de Primaria para la enseñanza de la geometría: se propone a los alumnos que realicen una búsqueda sobre el tema en libros y artículos científicos, que les ofrezca la visión teórica fundamentada de diferentes autores expertos en didáctica de las matemáticas.
- Sesión de reflexión: en ella se comparten los conocimientos adquiridos, se resuelven las dudas planteadas y se les propone la visita al espacio web del Gabinete GAMAR (<http://www2.udg.edu/tabid/17145/language/ca-ES/Default.aspx>), que recoge, entre otros, los materiales didácticos que la autora Maria Antònia Canals ha elaborado a lo largo del ejercicio de su profesión como maestra de Primaria y formadora de maestros. Además, se les recomienda la lectura de los siguientes documentos, asociados a los materiales que se encuentran en la citada web:
  - Canals, M. A. (2009a). *Superficies, volúmenes y líneas*. Colección «Los dossiers de Maria Antònia Canals» (vol. 105). Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.
  - Canals, M. A. (2009b). *Transformaciones geométricas*. Colección «Los dossiers de Maria Antònia Canals» (vol. 106). Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Taller práctico sobre el uso de materiales manipulativos en el aula de Primaria para la enseñanza de la geometría: en primer lugar, se propone a cada grupo cooperativo el diseño de una actividad que trabaje los contenidos de geometría plana o espacial, basada en el uso de alguno de los recursos didácticos manipulativos ya estudiados; en la segunda y última parte del taller, cada grupo expone su actividad al resto de los compañeros y recibe la evaluación del profesor y del resto de los grupos (la figura 7.4 muestra un ejemplo de actividad desarrollada por un grupo de alumnos del grado de Educación Primaria).

Figura 7.4. Ficha de actividades diseñadas por alumnos de la asignatura Didáctica de la Geometría y de la Estadística.

Asignatura: Didáctica de la Geometría y la Estadística

Titulación: Grado en Educación Primaria   Grupo de trabajo: 2

Objetivos:

- Repasar contenidos básicos de Geometría.
- Poner en práctica estos contenidos mediante la búsqueda, dibujo y creación de figuras geométricas.
- Afianzar la capacidad de rotación en el espacio con ayuda del eje de simetría.
- Motivar al alumnado con una visión lúdica de la Geometría.

Materiales:

- Stomachion
- Tarjetas de pruebas
- Papel y lápiz
- Dado, fichas de colores y reloj de arena

La actividad programada para trabajar conceptos geométricos con los alumnos de tercer ciclo de educación primaria utilizará como elemento base el puzle Stomachion. Para desarrollar la actividad nos hemos basado en el juego de mesa "PARTY & CO" que está formado por 4 categorías, cada una con una modalidad de juego diferente (preguntas, dibujo, imitación, cante…) y cuya finalidad es obtener las fichas de colores necesarias antes que los demás equipos. Las categorías que forman el juego son las siguientes:

1. ¡Hazlo tú! (tarjeta de color rojo)

Con las piezas del puzle los alumnos deberán construir las siguientes figuras:

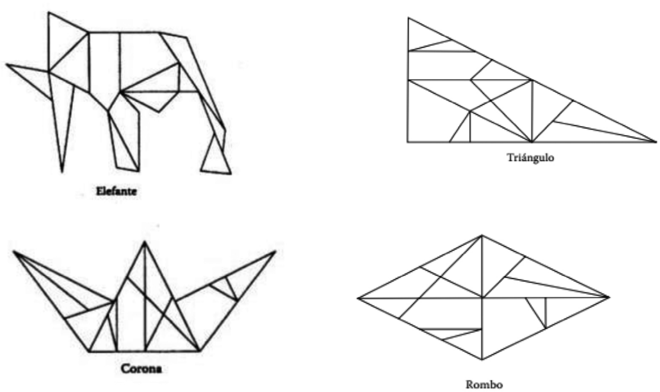


Figura 7.4.1. Figuras que se pueden formar con el Stomachion. Fuente: Hans, Muñoz y Fernández (2005)

Además, en cada categoría se añadirán tarjetas especiales, que son las siguientes:

- Roba una ficha del color que quieras al equipo contrario
- Intercambia una ficha con tu adversario
- Vuelve a tirar el dado
- Pierdes una de tus piezas

7.3. Intervención

Las actividades sobre matemáticas programadas en este proyecto se realizan en los espacios semiabiertos disponibles y en los vestíbulos y pasillos de la Facultad. En ellos se despliegan grandes mesas, una para cada una de las actividades. Cuando las condiciones meteorológicas lo permiten, se desarrollan en la entrada. En caso contrario, se realizan en el *hall* y los pasillos interiores.

Los escolares se dividen en tres grupos de aproximadamente 20 alumnos y realizan las actividades en tres turnos: de 9.30 a 10.30 h, de 10.30 a 11.30 h y de 12 a 13 h. Los estudiantes universitarios se dividen asimismo en tres grupos mediados, de unas 15 personas, y se asignan a uno de los tres turnos de escolares. Entre ellos se nombra a dos alumnos, que se hacen responsables de que todos los escolares participen en todas las actividades programadas sobre matemáticas, de ayudar a la tutora del grupo escolar a vigilar durante el desayuno y de trasladarlos a los espacios reservados para el resto de las actividades a la finalización de cada turno. El resto de los estudiantes universitarios se destinan a cada una de las mesas en las que se desarrollan las actividades.

Veamos las actividades que se han planificado en este proyecto sobre geometría.

Actividad 1: Formando figuras planas

- Materiales: *Tangram*, el *Stomachion*, los puzles *H* o *T* y fichas de imágenes que se han de formar con el *Tangram* o el *Stomachion*.
- Objetivo: trabajar las relaciones entre lados y entre ángulos de un triángulo; la formación de figuras planas por composición y descomposición, y la descripción y representación de formas geométricas.

Figura 7.5. Actividades sobre geometría plana desarrolladas en la visita escolar.

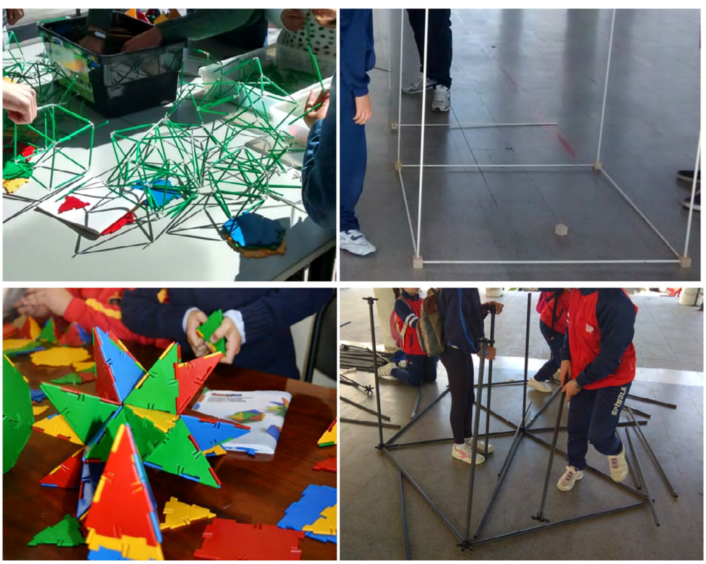


- Desarrollo: bajo la supervisión de los estudiantes universitarios, su profesor encargado y el tutor del grupo de Primaria, los escolares realizan los puzles con la ayuda de las fichas que contienen las imágenes que pueden ser formadas con estos. Durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes universitarios suelen trabajar con ellos los nombres de las formas de las fichas de los puzles, los tipos de ángulos, su clasificación según lados y ángulos y la relación entre las áreas de las diferentes fichas y entre las medidas de los lados, a través de preguntas a los escolares y aportándoles la retroalimentación adecuada (figura 7.5).

Actividad 2: Construyendo poliedros

- Materiales: *Volumes à construire* y *Conexión*.
- Objetivo: familiarizarse con los elementos de un poliedro, partiendo de polígonos conocidos, y trabajar la construcción de figuras geométricas por composición o descomposición a través del concepto de orden de un vértice.
- Desarrollo: los escolares comienzan construyendo figuras geométricas en el espacio de forma intuitiva. Los estudiantes universitarios trabajan con ellos los conceptos de arista, vértice y cara e introducen, si no lo conocen, el concepto de orden de un vértice. La elección de la pieza que interconecta las varillas o los tubos es fundamental para obtener el poliedro deseado. Será, por tanto, un elemento muy importante para corregir los errores cometidos por los escolares (figura 7.6).

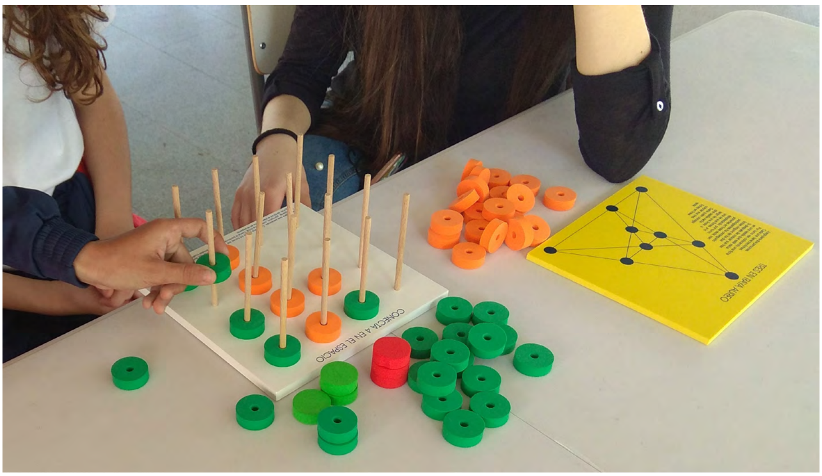
Figura 7.6. Actividades sobre geometría espacial desarrolladas en la visita escolar.



Actividad 3: ¡Vamos a jugar!

- Materiales: *Conecta en el espacio* y *Tres en raya áureo*.
- Objetivo: desarrollar estrategias para lograr colocar las propias fichas en una misma línea, detectar los errores cometidos por el otro jugador e, incluso, descubrir quién sería el ganador de la partida según la posición inicial de la ficha.
- Desarrollo: los estudiantes explican a los escolares las reglas del juego, ayudan a resolver dudas y median en los posibles conflictos que puedan surgir, pero no intervienen directamente en la actividad, sino que dejan que los escolares jueguen libremente (figura 7.7).

Figura 7.7. Jugando a *Conecta en el espacio*.



Actividad 4: Sesión de reflexión

La última actividad relacionada con este proyecto de innovación educativa es la celebración de una sesión de reflexión posterior a la visita de los escolares en la que el alumnado universitario participante y futuros maestros de Educación Primaria, junto con sus profesores, realizan una puesta en común sobre la práctica docente llevada a cabo el día de la intervención educativa. Así, se analizan aspectos como el ajuste de las sesiones a la planificación previa de estas, el tratamiento de imprevistos o el grado de anticipación de dudas de los escolares.

Por último, en las sesiones posteriores a la visita de escolares, los estudiantes universitarios, los grupos cooperativos y los profesores universitarios afrontan la evaluación de la intervención a través de la realizada por el profesor, la coevaluación entre grupos y entre miem-

bros de un mismo grupo y la autoevaluación individual. Gracias al trabajo realizado por los grupos cooperativos, se pueden evaluar tanto los resultados cognitivos y su aplicación en la resolución de problemas y en la toma de decisiones como los resultados personales y sociales (Johnson y Johnson, 2014).

7.4. Reflexiones

Gracias a este proyecto, los maestros en formación se han beneficiado de la mejora de su formación en matemáticas y en su didáctica, a través de un proceso integrador de conocimientos y de habilidades. Este favorece la aplicabilidad de los contenidos teóricos en un entorno de aprendizaje óptimo, que se aleja del fomento del rol pasivo por parte del estudiante.

Las intervenciones programadas y desarrolladas en el ámbito de este proyecto de innovación docente favorecen la adquisición de las competencias establecidas para las asignaturas de Matemáticas y de Didáctica de la Geometría y la Estadística, como son que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos de una forma profesional; que puedan transmitir información, ideas y soluciones de problemas; que reflexionen sobre las prácticas de aula para poder innovar y mejorar su labor docente, y que adquieran destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo, para, de este modo, promoverlo entre los estudiantes.

Sin embargo, los beneficios de este proyecto no solo alcanzan al alumnado universitario participante, sino que todos los maestros del centro educativo visitante expresaron su agradecimiento a los profesores universitarios participantes en el proyecto por haberles mostrado diversos materiales manipulativos y nuevas actividades para la enseñanza de la geometría, los cuales podrán implementar en el aula con sus alumnos. De igual manera, los escolares que realizaron la visita pudieron vivenciar un acercamiento a la materia de manera más lúdica, concreta y manipulada, lo que desencadena una actitud más favorable hacia las matemáticas y una mejor comprensión de los contenidos geométricos trabajados.

Por último, para los profesores universitarios que guiaron a los maestros en formación en su diseño y planificación de actividades, este proyecto supone una herramienta más de evaluación de los aprendizajes adquiridos por los maestros en formación, tanto en las asignaturas de matemáticas y su didáctica como en cuanto a las competencias del grado de Educación Primaria.

7.5. Referencias bibliográficas

Alsina, C.; Burgués, C.; Fortuny, J. M. (1991). *Materiales para construir la Geometría*. Madrid: Síntesis.

Canals, M. A. (2009a). *Superficies, volúmenes y líneas.* Colección «Los dossiers de Maria Antònia Canals» (vol. 105). Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.

— (2009b). *Transformaciones geométricas.* Colección «Los dossiers de Maria Antònia Canals» (vol. 106). Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.

Cano, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes*. Barcelona: Graó.

Colomina, R. R.; Onrubia, J. (2001). «Interacción educativa y aprendizaje escolar: la interacción entre alumnos». En: Coll, A. C.;. Palacios, J.; Marchessi, A. (comps.), *Desarrollo psicológico y educación, 2. Psicología de la Educación Escolar* (pp. 415-435). Madrid: Alianza.

Coriat, M. (2011). «Geometría del espacio». En: Rico, L.; Segovia, I. (coords.). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria* (pp. 275-299) Madrid: Pirámide.

De Guzmán, M. (1989). «Juegos y Matemáticas». *Suma*, 4: 61-64.

De Miguel, M. (2006). «Metodologías para optimizar el aprendizaje. Segundo objetivo el Espacio Europeo de Educación Superior». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 57: 71-92.

Flores, P.; Lupiáñez, J. L.; Berenger, L.; Marín, A.; Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

Flores, P., Ramírez, R., del Río, A. (2015). «Sentido espacial». En: Flores, P.; Rico, L. *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 126-146). Granada: Pirámide.

Hans, J. A.; Muñoz, J.; Fernández, A. (2005). «Stoomachion. El cuadrado de Arquímedes». *Revista SUMA*, 50: 79-84.

Johnson, D. W.; Johnson, R. T. (2014). *La evaluación en el aprendizaje cooperativo* (trad.: Fletes, A. B.). Madrid: Ediciones SM. (Traducido de: *Assesing students in groups. Promoting group responsibility and individual accountability*, 2004, United Stated of America: Corwin Press).

NCTM (2003). *Principios y Estandares para la Educación Matemática* (trad.: Fernandez Reyes, M.). Granada: Servicio de Publicaciones de la SAEM Thales. (Traducido de: *Principles and Standards for School Mathematics*, 2000, Reston, VA: NCTM).

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (2007). *Boletín Oficial del Estado, 2007*(260), 4-28. Recuperado de: <https://www.boe.es/diario_boe>.

8. Un entorno diferente para aprender y enseñar estadística y probabilidad

Elvira Fernández-Ahumada, Natividad Adamuz-Povedano,
Carmen León-Mantero, Noelia Jiménez-Fanjul
Dpto. de Matemáticas

8.1. Introducción

Desde la entrada en vigor de la normativa estatal que recogía por primera vez la noción de *competencias básicas* en España (LOE, 2006), se ha ido trabajando en el desarrollo de la competencia matemática en el alumnado de Educación Primaria. Muy ligada a la idea de competencia matemática se encuentra la idea de sentido matemático. Según la organización de contenidos matemáticos más común, el sentido matemático se desglosa en cuatro, a saber: sentido numérico, sentido espacial, sentido de la medida y sentido estocástico (Lupiáñez y Rico, 2015). Poseer un sentido matemático es algo más que tener conocimientos matemáticos y conocer propiedades matemáticas: implica saber aplicarlos de forma conveniente según el contexto y el ámbito en el que nos estemos desenvolviendo. En este capítulo nos ocuparemos del sentido estocástico, que podemos definir como un uso instruido de los contenidos de estadística y probabilidad y que «representa el sentido matemático usado en situaciones no deterministas, a fin de obtener unas conclusiones coherentes» (Ruiz Hidalgo y Serrano Romero, 2015: 171).

Diversos autores señalan que los contenidos de estadística y probabilidad han gozado tradicionalmente de poca importancia en los currículos españoles, de modo que han sido abordados de forma breve o excesivamente formalizada. Entre otros factores, la explicación a este hecho puede hallarse en la relativa juventud de la investigación matemática en general en nuestro país (Blanco, 2011), y, en particular, en la escasez de investigaciones sobre la didáctica de la estadística y la probabilidad y de su proceso de enseñanza-aprendizaje (Alsina, 2012;

Batanero, 2001). Sin embargo, dada la relevancia que han adquirido estas dos disciplinas en los últimos tiempos en la sociedad moderna, la tendencia ha cambiado y los nuevos currículos incluyen contenidos al respecto de ellas ya desde las primeras etapas de escolarización. En concreto, en el ámbito andaluz el currículo actual de Educación Primaria incluye un bloque completo de contenidos dedicado a estadística y probabilidad con el objetivo principal de que los niños y niñas aprendan a utilizar las matemáticas para interpretar fenómenos ambientales y sociales de su entorno cercano y desarrollen su pensamiento crítico (Junta de Andalucía, 2015). El bloque abarca contenidos dirigidos a la recogida y tratamiento de la información, poniendo un especial énfasis en la representación gráfica y la interpretación. Y en lo referente a la probabilidad, supone un primer acercamiento a fenómenos aleatorios, introduciendo los términos *probable* y *seguro* referidos a hechos de la vida cotidiana del alumnado.

En cuanto a las orientaciones metodológicas, tanto los referentes internacionales (Common Core State Standards Initiative, 2010; NCTM, 2003) como diversos expertos a nivel nacional (Alsina, 2012; Batanero y Díaz, 2014; Batanero y Godino, 2004) coinciden en la necesidad de abordar la adquisición de conocimientos en estadística y probabilidad desde las matemáticas informales y la intuición, a partir de contextos de aprendizaje de la vida cotidiana de los pequeños, que estén vinculados a proyectos sencillos centrados en sus propios datos o en datos reales de su entorno inmediato, con materiales manipulativos y juegos. El uso del juego es visto en general como un recurso didáctico que ayuda a interiorizar conocimientos matemáticos de una forma placentera, despertando la curiosidad y el instinto de exploración de los niños y niñas, haciéndoles perder el miedo a fracasar ante los problemas u operaciones y fomentando, además, la socialización. En concreto, en el ámbito de la probabilidad, Vásquez y Alsina (2014) proponen para su estudio la utilización de material como fichas, dados y juegos de azar, que consideran de gran ayuda para la realización de experimentos aleatorios y de cara al refuerzo de los conceptos en torno a la probabilidad.

En esta línea se plantearon las actividades que se recogen en este capítulo. Para el desarrollo del razonamiento estadístico, se propusieron pequeños trabajos con datos propios del alumnado, para los cuales tuvieron que realizar observaciones, medidas y encuestas. Para el trabajo de conceptos probabilísticos, se hizo uso de juegos de azar.

Dadas las características del proyecto, con participación tanto de alumnado universitario como de Primaria, las actividades se plantearon con objetivos diferenciados para cada uno de estos dos colectivos.

Objetivos destinados al alumnado del grado de Educación Primaria

1. Ofrecer un primer contacto a los estudiantes de 1.er curso del grado de Educación Primaria con niños y niñas de esta etapa educativa.
2. Mostrar metodologías de enseñanza de las matemáticas basadas en actividades lúdicas.
3. Conectar aprendizajes teóricos de los futuros docentes con la práctica educativa.
4. Potenciar el trabajo cooperativo.

Objetivos destinados al alumnado de Educación Primaria

1. Aumentar la motivación y el interés del alumnado de Primaria hacia las matemáticas.
2. Mejorar la comprensión de algunos conceptos clave en el bloque de contenidos de estadística y probabilidad.
3. Potenciar el trabajo cooperativo.

8.2. Planificación

Los estudiantes universitarios participantes en este proyecto fueron alumnos matriculados en la asignatura de Matemáticas, perteneciente al 2.º cuatrimestre del 1.er curso del grado. Los participantes de Educación Primaria fueron alumnos del 3.er ciclo, en concreto, de 5.º curso de Primaria.

En el momento de la intervención, el alumnado universitario solo había cursado un cuatrimestre del grado. Por lo tanto, no tenía la experiencia de ninguna de las tres prácticas externas en centros escolares programadas dentro de su plan de estudios. Por ello, la visita de los escolares a la Facultad supuso un primer acercamiento a la realidad de un aula de Primaria, aunque se tratara de un entorno de aprendizaje diferente para todos los participantes.

El alumnado de grado poseía un conocimiento previo de las actividades que se iban a realizar, ya que habían sido abordadas en algunas de las prácticas de la asignatura de Matemáticas. No obstante, se dedicó una sesión, previa al encuentro con los niños, para organizar los grupos responsables de cada actividad y explicar su dinámica, haciendo hincapié en que su rol cambiaba completamente: ahora ellos no eran los que desarrollaban la actividad, sino que debían guiar el desarrollo de la actividad por parte de los niños del colegio visitante.

Dado que el alumnado del grado participaba en la actividad durante su horario regular de prácticas de la asignatura de Matemáticas, hizo falta establecer un sistema de turnos de participación. En este sentido, una de las funciones que desarrollaban era pasar el testigo al siguiente grupo de compañeros y compañeras que se encargaría de cada activi-

dad, explicándoles su desarrollo y comunicándoles cualquier tipo de incidencia que hubiese surgido durante su participación.

En una sesión posterior a la visita del colegio, se establecieron grupos de discusión con el alumnado de grado, compuestos por 5 miembros cada uno. En una primera instancia, los grupos analizaron la experiencia, resaltando sus aspectos positivos y negativos en cuanto a organización, desarrollo y vivencias experimentadas. Posteriormente, las reflexiones de cada grupo se pusieron en común en el nivel del gran grupo. Los resultados de los grupos de discusión se recogen en la sección 8.4.

8.3. Intervención

Como se indicó en el capítulo anterior, las actividades de matemáticas se realizaron en espacios semiabiertos de la Facultad. Para los juegos de azar, en el vestíbulo y en los pasillos de entrada, se desplegaron grandes mesas sobre las que se presentaban cada una de las actividades. Junto a las mesas se habilitaron espacios libres para el desarrollo de las actividades de recogida y representación de datos.

Los participantes, tanto los escolares como los universitarios, se organizaron en tres grupos, de entre 15 y 16 personas los primeros, y de aproximadamente 20 los segundos. Las actividades se realizaron en tres turnos, de unos 50 minutos cada uno, dejando 10 minutos entre uno y otro para los cambios de actividad y los desplazamientos del alumnado de Primaria hacia otro espacio de la Facultad para continuar con las actividades propuestas por otras áreas.

Las actividades de juegos de azar se realizaban durante un turno, las de recogida y representación de datos en otro y las de geometría, que se detallaron en el capítulo anterior, en otro. Los alumnos universitarios nombrados responsables de cada grupo debían asegurarse de establecer un primer contacto con los escolares, presentándose, preguntándoles los nombres y haciéndoles algunas preguntas sobre su gusto por las matemáticas, a fin de que los escolares se encontraran cómodos. También debían prestar especial atención a que los escolares participaran en todas las actividades programadas dentro de cada turno, así como acompañarlos en los traslados a los espacios reservados para el resto de las actividades.

Dentro del bloque de estadística y probabilidad, se llevaron a cabo un total de 6 actividades, cuyos objetivos específicos, contenidos y organización de los participantes se detallan en la tabla 8.1.

Tabla 8.1. Actividades realizadas durante la intervención.

	Objetivos	Contenidos	Agrupamientos
Actividad 1	5, 6, 7	— Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición. — Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.	Grupo clase (15-16 alumnos en cada turno)
Actividad 2	5, 6, 7	— Recogida y clasificación de datos cualitativos y cuantitativos utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición. — Realización e interpretación de gráficos sencillos: diagramas de barras, poligonales y sectoriales.	Grupo clase (15-16 alumnos en cada turno)
Actividad 3	5, 6	— Carácter aleatorio de algunas experiencias. — Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso	Grupo de 5
Actividad 4	5, 6	— Carácter aleatorio de algunas experiencias. — Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.	Parejas
Actividad 5	5, 6	— Carácter aleatorio de algunas experiencias. — Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.	Parejas
Actividad 6	5, 6	— Carácter aleatorio de algunas experiencias. — Iniciación intuitiva al cálculo de la probabilidad de un suceso.	Individual

A continuación se presenta una breve explicación de cada actividad.

Actividad 1: ¿Cuántos hermanos tienes?

Para el desarrollo de esta actividad, se disponía de una serie de carteles de tamaño A4 con los números del 0 al 9. Cada uno de los niños y niñas que participaban en la actividad tenía un papel de tamaño A4. Los carteles de los números se colocaban en el suelo, junto a una pared, uno a continuación del otro. Se indicaba a los pequeños que pensaran

en su número de hermanos o hermanas y colocaran su folio debajo de dicho número. Así, conforme iban colocando las hojas de papel se iba creando un diagrama de barras, tal y como se observa en la figura 8.1.

Figura 8.1. Realizando el diagrama de barras para representar el número de hermanos.



Una vez que se obtuvo el diagrama de barras, se promovió un debate en torno a la información que nos suministraba. Se puso de manifiesto que no era necesario conocer el número exacto de personas dentro de cada uno de los grupos para obtener, a partir del gráfico generado, bastante información con respecto a la pregunta planteada.

Llamaban la atención sus expresiones a medida que se iba configurando el gráfico, pues algunos de ellos ya anticipaban los posibles resultados antes de que terminasen de responder todos los compañeros.

Actividad 2: ¿Cuál es el color preferido de la clase?

Para desarrollar esta actividad, disponíamos de papeles de distintos colores y de un conjunto de cuerdas unidas por un extremo. Pedimos a los niños que participaban en ella que cogieran el papel de su color preferido. Una vez que lo hubieron elegido, una de las colaboradoras cogió el hatillo de cuerdas; les pedimos que se pusieran en círculo, alrededor de ella, ordenados por colores, de forma que el primer niño que tuviera un color cogía el extremo de una cuerda. El siguiente que

tuviera otro color cogía el extremo de otra cuerda, de modo que al terminar de colocarse habían creado un diagrama de sectores.

En ese momento se le planteaban una serie de preguntas, como: «Cuál es el color que más gusta en esta clase?», «cuál es el color de moda en esta clase?», «¿cuál es el color que menos gusta en la clase?» o «¿podemos decir que hay más niños y niñas a las que les gusta un color más que otro?». Con ello se pretendía que los participantes pudieran extraer información a partir del gráfico creado con ellos mismos. Al finalizar la actividad, se les dio una pequeña explicación con el nombre del gráfico y se promovió un pequeño debate en torno a si habían visto alguna vez gráficos de ese tipo, por ejemplo, en televisión. Lo que se pretendía con esta última parte de la actividad es que fueran conscientes de que lo que acababan de hacer era algo que está muy presente en la vida cotidiana.

Actividad 3: Carreras de caballos

Este juego consiste en elegir un caballo antes de empezar (figura 8.2). Se lanzan los dados, y el caballo que tenga el número igual a la suma de los dados avanza una casilla hacia la meta. Gana el caballo que consiga alcanzar la meta en primer lugar.

Figura 8.2. Tablero del juego «Carreras de caballos».



Este juego se utilizó para introducir el concepto de *probabilidad* centrado en el experimento «Suma de las puntuaciones de dos dados». En la primera jugada, los escolares participantes eligieron el número del caballo sin reflexionar, básicamente según sus gustos y números preferidos. Sin embargo, en la segunda jugada eligieron los números centrales (7, 8 y 9), porque detectaron que esos eran los que más probabilidad tenían de salir una vez sumadas las puntuaciones de los dos dados lanzados.

Actividad 4: Mosquetero o superhéroe

Con este juego se trabaja igualmente el concepto de *probabilidad* centrado en el experimento «Suma de las puntuaciones de dos dados». El mosquetero juega con los números de abajo y el superhéroe con los de arriba (figura 8.3). Cada jugador dispone de 12 fichas, que debe colocar como quiera sobre la parte del tablero que le corresponde. Puede poner tantas fichas como quiera en un número o bien distribuirlas como crea más conveniente. Por turnos, cada jugador lanza dos dados. Se suma la puntuación de ambos y se retiran las fichas que haya sobre la casilla de su parte del tablero cuyo número coincida con dicha suma. Gana el jugador que consiga retirar todas las fichas en primer lugar.

Figura 8.3 Tablero del juego «Mosquetero o superhéroe».



En el desarrollo de este juego, una vez que empezaban a jugar, en muchos casos se daban cuenta de que si habían colocado alguna ficha sobre el número 1, no iban a poder quitarla nunca. Se trataba, por tanto, de un suceso imposible. Conforme iban jugando, se les iban haciendo preguntas que nos permitieran detectar si habían seguido alguna estrategia al colocar las fichas, o si simplemente lo habían hecho al azar. En función de sus respuestas, se fue reconduciendo el debate para que surgieran ciertas nociones sobre qué números podían ser sucesos más probables que otros. Por ejemplo, si nos centrábamos en el número 2, preguntábamos «¿de cuántas formas posibles podemos obtener 2 al lanzar los dados?», y fácilmente se llegaba a la conclusión de que solo hay una posible combinación: que salga 1 en cada dado. «¿Y si pensamos en el 8? ¿Cuántas posibles combinaciones al lanzar los dados nos podrían dar ese número?». Así se podía ir viendo que con este número teníamos más combinaciones posibles: 4 + 4, 3 + 5, 5 + 3, 2 + 6 y 6 + 2.

Actividad 5: Pescando en el lago

En este caso, cada jugador dispone de 6 fichas para colocarlas sobre los números de la parte del tablero que le corresponde (figura 8.4). Por turnos, cada jugador tira los dados y se restan los puntos obtenidos. Se retiran las fichas que haya sobre el número del resultado, si las hubiera. Gana el jugador que antes retire todas las fichas del tablero.

Figura 8.4. Tablero del juego «Pescando en el lago».



Al igual que en el juego anterior, se intenta promover cierto debate que permita aflorar los conceptos probabilísticos presentes en el juego, en este caso con el experimento «Resta de las puntuaciones de dos dados». En la figura 8.5 se muestra un momento del juego de las actividades 4 y 5.

Figura 8.5. Ejemplo del desarrollo de las actividades 4 y 5.



Actividad 6: El queso, el ratón y el gato

Para empezar este juego, el jugador coloca la ficha en la casilla del ratón (figura 8.6). Lanza una moneda y mueve la ficha siguiendo los caminos según salga cara o cruz, hasta llegar al queso o al gato.

Se va anotando el resultado de cada uno de los participantes para, posteriormente, analizar los resultados, de manera que puedan concluir qué era más fácil, si que el ratón se coma el queso o que el gato se coma al ratón.

Figura 8.6. Tablero de juego «El queso, el ratón y el gato».



8.4. Reflexiones

La experiencia que ha supuesto este proyecto en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje de la estadística y la probabilidad reúne una serie de elementos que permiten realizar un balance positivo de esta en términos generales.

De los grupos de discusión realizados con el alumnado universitario, cabe destacar la opinión consensuada de que la experiencia resultó altamente motivadora, y se consiguió que el primer acercamiento a niños y niñas de Educación Primaria, desde su condición de estudiantes para futuros docentes, contribuyera a afianzar su vocación. Asimismo, se valoró que su participación en el proyecto les hiciera tomar conciencia de la dificultad y el esfuerzo que supone el proceso de enseñanza-aprendizaje; destacó el hecho de que experimentar la preparación y la explicación de una actividad les ayudó a interiorizar y comprender

mejor los conceptos que se trataban en ella. A continuación se reproducen algunos de sus comentarios al respecto:

> E3: Para mí lo más complicado fue tratar de explicar las actividades a los niños y niñas, ya que estaban bastante inquietos, deseando empezar. Además, también me sentía insegura en cuanto a mis conocimientos sobre la estadística.

> E6: Lo más fácil ha sido preparar las actividades, con la ayuda de nuestras profesoras. Lo más complicado, desarrollarlas con los niños, porque no siempre sale como te habías imaginado; en algunos casos, las respuestas o lo que comentaban los niños te sorprendía bastante. He aprendido yo también al participar en la actividad.

Por otro lado, se señaló que la organización de la intervención favoreció la colaboración y la cooperación entre compañeros, que constituyeron un apoyo fundamental en la búsqueda de ejemplos y formas de explicación de las actividades, gracias a los cuales se logró una mejor comprensión por parte de los escolares. En lo que respecta a estos, los estudiantes universitarios destacaron la sorpresa que supuso para niños y niñas la forma como se trabajaban conceptos que estaban tratando en clase, pero en este caso en un entorno más lúdico. Finalmente, como aspecto negativo se señaló que el número de alumnos universitarios superaba al de los de Primaria, lo que dificultó que en algunas actividades todo el alumnado del grado pudiera interactuar con el de Primaria.

> E15: Creo que deberíamos haber estado toda la mañana, porque cuando mejor estabas con los niños ya te tenías que ir.

Respecto a los objetivos que se habían propuesto para el alumnado de Primaria, consideramos que su motivación hacia las matemáticas se vio incrementada al explorar el componente lúdico asociado a las actividades. Llamaba la atención que después de realizar las actividades muchos de ellos se iban convencidos de que «no habían hecho matemáticas».

Durante la realización de las actividades se comprobó que el grado de conocimiento de los gráficos estadísticos en los escolares era mayor en el caso del diagrama de barras que en el del sector circular, a pesar de que habían visto el sector circular en muchas ocasiones en ambientes no escolares. Tras la actividad, consideramos que asimilaron cómo se construía y lo que implicaba, ya que según iban incorporando compañeros en el sector de un color cualquiera comprobaban cómo iba aumentando su tamaño.

Por último, todas las actividades se realizaron en grupo o en parejas y se trabajaban de forma colaborativa, incluso en las actividades por parejas, como el «Mosquetero o superhéroe» o «Pescando en el lago». Resultó muy enriquecedor escuchar cómo los que terminaban en un juego les explicaban a los que llegaban cómo tenían que hacerlo para que les fuera mejor.

8.5. Referencias bibliográficas

Alsina, A. (2012). «Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades». *Números. Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 80: 7-24.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Universidad de Granada.

Batanero, C.; Díaz, C. (2014). «Training teachers to teach estatistics: What can we learn from research?». *Statistique et Enseignement*, 1(1): 5-20.

Batanero, C.; Godino, J. D. (2004). «Estocástica: estadística y probabilidad». En: *Didáctica de la Matemática para maestros* (pp. 405-455). Granada: Universidad de Granada.

Blanco, L. J. (2011). «La Investigación en Educación Matemática». *Educatio Siglo XXI*, 29(1): 109-128.

Common Core State Standards Initiative (2010). *Common core state standards for mathematics*. Columbia: Department of Defense Education Activity (DoDEA).

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106(4), de 3 de mayo de 2006, núm. 106.

Lupiáñez, J. L.; Rico, L. (2015). «Aprender las matemáticas escolares». En: *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 41-60). Madrid: Pirámide.

NCTM (2003). *Principios y estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: SAEM THALES.

Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, de 27 de marzo de 2015, núm. 60.

Ruiz Hidalgo, J. F.; Serrano Romero, L. (2015). «Sentido estocástico». En: *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria 2* (pp. 169-186). Madrid: Pirámide.

Vásquez, C.; Alsina, A. (2014). «Enseñanza de la Probabilidad en Educación Primaria. Un Desafío para la Formación Inicial y Continua del Profesorado». *Números: Revista Didáctica de Las Matemáticas*, 85(1): 5-23.

9. La evaluación del proyecto. Valoraciones positivas de los estudiantes

Jerónimo Torres-Porras
Dpto. de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales

Vicente J. Llorent
Dpto. de Educación

Liana S. Mirea
Dpto. de Educación

9.1. Introducción

Todas las experiencias innovadoras que se han presentado en los capítulos anteriores tratan de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada una de las asignaturas implicadas. Estas innovaciones curriculares constituyen una propuesta de aproximación del desarrollo disciplinar a la realidad laboral. Se han incorporado estas innovaciones al currículum para implementar las competencias profesionales de los estudiantes en su práctica profesional. Así, se ha trabajado el conocimiento de cada una de las asignaturas con situaciones simuladas, en las cuales participaban escolares de Educación Primaria.

Esta sinergia entre centros escolares y la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba, entre maestros y profesores, entre escolares y estudiantes, redunda en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de los futuros maestros y de sus futuros alumnos.

Se potencian las competencias profesionales vinculadas a las distintas asignaturas implicadas, lo cual ha comportado un esfuerzo didáctico y profesional para los docentes universitarios. Estos docentes evaluarán de forma global en sus asignaturas al alumnado universitario, alumnado que ha participado en el proyecto, lo que le dota de una base práctica de conocimiento de la didáctica específica de cada disciplina.

La implementación de la teoría hace que el aprendizaje sea más potente. Por tanto, la evaluación es importante, porque nos ayuda a conocer mejor la situación y a mejorar. Sobre la base de esos conocimientos se pueden construir nuevos saberes. Sin la evaluación no podríamos

confirmar la consecución de los objetivos que queremos realizar con el alumnado. Todos los elementos del currículum están conectados e interrelacionados. Para saber si el alumno ha adquirido las competencias básicas, la evaluación es fundamental.

La evaluación nos concede el resultado de los logros obtenidos y el esfuerzo implicado en la tarea. Por lo tanto, tenemos que evaluar y conocer para qué está preparado el estudiante y, asimismo, facilitarle el buen camino hacia su futuro profesional.

Este proyecto se ha llevado a cabo con el objetivo de formar a los maestros en altas competencias profesionales. Para conocer el impacto de estas experiencias se ha realizado un estudio dirigido a distintos tipos de participantes con el fin de que nos ayude a evaluar el proyecto. La evaluación es clave, pues nos aporta información sobre estas experiencias desde diferentes puntos de vista. Una característica fundamental de la evaluación es su uso como instrumento de acción pedagógica para la formación integral de los alumnos y la mejora del proceso educativo, ya que un seguimiento flexible y constante supone una retroalimentación de saberes en el alumnado (Castillo y Cabrerizo, 2010).

Concretamente, esta evaluación reúne las aportaciones de profesorado universitario, de maestros y maestras de escuela, de escolares y, principalmente, de los estudiantes universitarios, sujetos activos a la vez que objetos de estudio de esta experiencia educativa. Por otro lado, la experiencia de los docentes en estas materias nos ha servido para trabajar los contenidos de forma más colaborativa e integradora con el alumnado (Fuentes-Guerra, García, Llorent y Olivares, 2012).

9.2. Metodología

El objetivo de esta evaluación es descubrir qué valoraciones tiene tanto el alumnado del grado de Educación Primaria sobre su participación activa en el proyecto como los escolares implicados.

9.2.1. Diseño y análisis

Se ha llevado a cabo una investigación que se basa en un análisis descriptivo con un instrumento *ad hoc*, un cuestionario. Los cuestionarios aportan datos descriptivos (frecuencias, porcentajes, desviación típica, medias, etc.) de los sujetos objetos de estudio. A continuación, se presentan los resultados conseguidos mediante el análisis de datos con la versión 23 del paquete estadístico SPSS. Resumiremos las principales conclusiones del alumnado sobre la experiencia en la visita escolar y su experiencia en el proyecto presentándolas para cada uno de los ítems o afirmaciones que recogía el cuestionario. También se procedió a obte-

ner información de los escolares visitantes mediante otro cuestionario diseñado con este objetivo. Además, se añade la visión de los demás participantes (profesorado, así como maestros).

9.2.2. Instrumentos

Para la recogida de datos del alumnado universitario, hemos elaborado un cuestionario descriptivo de 11 ítems basados en una escala de Likert, con un rango de 1 a 5, donde el 1 significa «Totalmente en desacuerdo» y 5 es «Totalmente de acuerdo».

Las afirmaciones han sido las siguientes:

1. En general, me he encontrado a gusto en el taller.
2. Estoy satisfecho con mi trabajo como profesor del taller.
3. La experiencia ha sido útil para mi formación como docente.
4. Creo que los escolares han entendido las experiencias del taller.
5. Creo que el taller no les ha aportado nada nuevo a los escolares.
6. El taller ha contribuido a aumentar mi interés por la docencia.
7. El taller ha contribuido a tener una imagen más positiva de la docencia.
8. El taller me ha permitido reforzar mis conocimientos sobre didáctica.
9. El taller me ha resultado útil para comprender lo trabajado en clase.
10. Utilizaré esta metodología en mi futura profesión docente.
11. Soy capaz de diseñar actividades semejantes.

Por otra parte, se diseñó un cuestionario sencillo dirigido a los escolares que participan en el proyecto con 7 preguntas que tenían que responder, sabiendo que 1 era la puntuación mínima y 5 la máxima. Algunas de estas preguntas estaban centradas en el aprendizaje de ciencias, acordes a las actividades que habían realizado durante la visita. Es decir, se diseñó un cuestionario concreto y sencillo para visitas en las que participaban asignaturas relacionadas con las ciencias, con el objetivo de poder abordar algunas cuestiones generales sobre las actividades, y con otras para determinar de forma específica el interés de los escolares por la ciencia.

Las cuestiones eran las siguientes:

1. ¿Te han resultado interesantes las actividades?
2. En general, ¿te has encontrado a gusto en las actividades?
3. ¿Estás satisfecho o contento con los monitores de las actividades?
4. ¿Has entendido las actividades?
5. ¿Las actividades han contribuido a aumentar tu interés por la ciencia?

6. ¿Te gustaría poder hacer más actividades sobre ciencia?
7. ¿Te han resultado útiles las actividades para comprender lo que se trabaja en clase?

9.2.3. Participantes

La muestra del primer cuestionario está formada por 150 alumnos, de los cursos 1.º, 2.º y 3.º del grado de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba. El cuestionario cumplimentado por un total de 150 discentes revela su opinión sobre las actividades desarrolladas (Educación Física, Matemáticas y Didáctica/Convivencia).

En los datos de la muestra se revela que han valorado el cuestionario un total de 150 alumnos universitarios: 96 mujeres (64 %) y 54 hombres (36 %). En el 1.er curso participaron 55 estudiantes, menos del 40 %; en el 2.º curso, 77 estudiantes, más del 50 %, y en el 3.er curso, 15 estudiantes universitarios, concretamente, el 10 %.

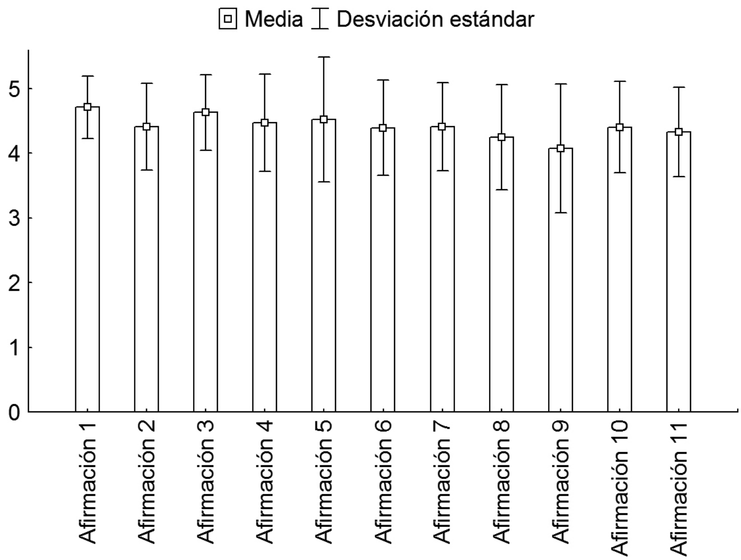
Respecto a los escolares, el cuestionario se realizó a un grupo de 73 alumnos de 5.º de Primaria en el cual el 51 % eran niños y el 49 % niñas, en una visita en la que participaban distintos departamentos, como se ha comentado anteriormente, principalmente de ciencias: el Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales, a través de la asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria; el Departamento de Matemáticas y los departamentos de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, así como de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, con el alumnado de la asignatura de Conocimiento del Medio Natural.

9.3. Resultados y discusión

Los resultados del cuestionario son positivos respecto a los objetivos del proyecto (figura 9.1), y han mostrado que ha servido para trabajar metodologías innovadoras con el alumnado del grado que han permitido motivarlos y que puede repercutir en una mejora de sus competencias que redunde, a su vez, en una mejora de su futura labor docente.

Respecto a la primera afirmación («En general, me he encontrado a gusto en el taller»), la media de 4,71 ± 0,48 (± desviación estándar) sobre 5 indica que el alumnado se ha encontrado a gusto en el taller, ya que llevaba detrás un trabajo previo de preparación y sabían cómo debían proceder. Esto seguramente ha contribuido a la media de la segunda afirmación («Estoy satisfecho con mi trabajo como profesor del taller»), que es de 4,41 ± 0,66, que revela que el alumnado estaba orgulloso de su actuación como docente durante la visita escolar.

Figura 9.1. Valores medios y desviación típica de las respuestas del alumnado de grado al cuestionario.



El alumnado, con sus respuestas a la tercera afirmación («La experiencia ha sido útil para mi formación como docente»), que posee una media de 4,63 ± 0,58, está confirmando que considera valioso este proyecto respecto a su formación docente, y es que combina la planificación con la puesta en práctica de actividades directamente con el estudiantado de Educación Primaria.

El objetivo de estas actividades llevadas a cabo era que fueran motivadoras y que estuvieran adaptadas a la edad de los escolares, de modo que fueran comprensibles para ellos. Con la cuarta afirmación («Creo que los escolares han entendido las experiencias del taller»), que refleja una media de 4,47 ± 0,75, queda patente que el alumnado considera que los escolares han comprendido las actividades realizadas, un objetivo fundamental en la didáctica. Además, no están de acuerdo con la afirmación «Creo que el taller no les ha aportado nada nuevo a los escolares», cuya media es de 1,48 ± 0,96, que se había escrito de forma negativa para valorar la atención prestada a la realización del cuestionario, por lo que sí creen que les aporta, y la media sería de 4,52 ± 0,96.

Las siguientes dos afirmaciones estaban centradas en sus opiniones sobre la docencia. Los resultados de la sexta afirmación («El taller ha contribuido a aumentar mi interés por la docencia»), con una media de 4,40 ± 0,73, así como la séptima («El taller ha contribuido a tener una

imagen más positiva de la docencia»), con una media de 4,41 ± 0,67, indican que este tipo de proyectos son fundamentales para ir reforzando su actitud hacia la docencia, al incrementar su interés.

Además, la media de la octava afirmación («El taller me ha permitido reforzar mis conocimientos sobre didáctica») es de 4,25 ± 0,81, y la de la novena afirmación («El taller me ha resultado útil para comprender lo trabajado en clase»), de 4,08 ± 0,99, por lo cual son conscientes de que el proceso llevado a cabo a lo largo del proyecto les ha permitido afianzar lo aprendido en sus clases sobre didáctica, así como sobre los conocimientos específicos de cada una de las asignaturas.

Las dos últimas afirmaciones («Utilizaré esta metodología en mi futura profesión docente» y «Soy capaz de diseñar actividades semejantes») pretenden obtener información sobre la utilidad futura de esta metodología y detectar si se ven capaces de planificar actividades innovadoras como las realizadas en las diferentes intervenciones, así como que razonen si utilizarían esta metodología cuando sean docentes de Educación Primaria. Ambas afirmaciones tienen unas medias elevadas, con un valor de 4,40 ± 0,70 para la décima afirmación y de 4,33 ± 0,69 para la última afirmación, por lo que podemos afirmar que se cumple el objetivo de que trabajen metodologías innovadoras para que estas sean posteriormente utilizadas en las aulas escolares.

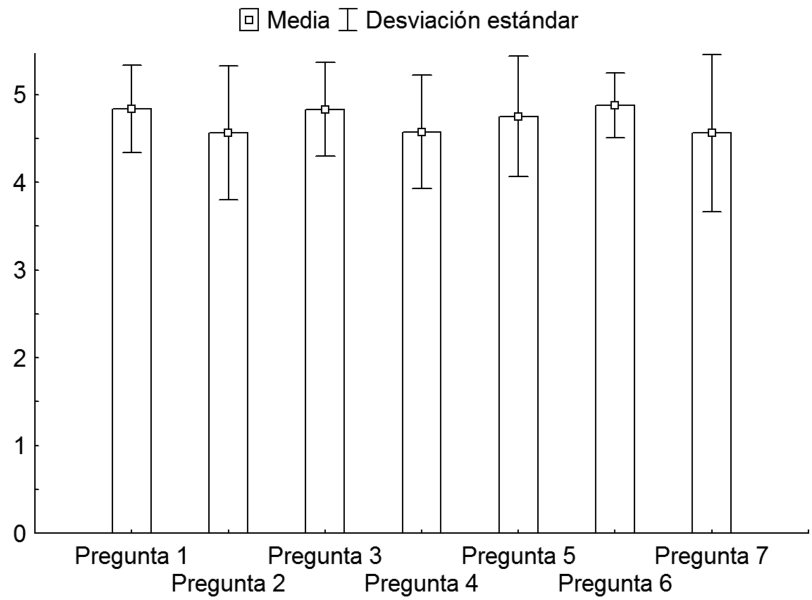
Por tanto, se puede decir que los estudiantes universitarios tienen una valoración muy positiva de la participación en las experiencias innovadoras. Una vez analizada la información extraída de los estudiantes universitarios, la complementamos con la valoración por entrevistas abiertas de los visitantes. Tanto los maestros y maestras como su alumnado nos dejan saber que tienen una valoración positiva de esta experiencia.

Los resultados del cuestionario realizado a los escolares indican una buena aceptación por su parte de este tipo de actividades (figura 9.2). En la primera pregunta («¿Te han resultado interesantes las actividades?»), la media de las respuestas ha sido de 4,83 ± 0,5, lo que muestra que a los escolares les han resultado muy interesantes las actividades realizadas en los distintos talleres. La segunda pregunta planteada («En general, ¿te has encontrado a gusto en las actividades?») tiene una media de 4,56 ± 0,76, que es muy elevada, ya que el máximo en cada pregunta era 5, lo cual indica que en general se han encontrado a gusto en los talleres, pues es esencial crear un buen clima de aula para motivar la participación.

La tercera pregunta («¿Estás satisfecho o contento con los monitores de las actividades?») se centraba en los monitores y monitoras, es decir, los estudiantes universitarios, que son los que junto con el profesorado universitario han diseñado y puesto en práctica estas actividades. La media es de 4,83 ± 0,53, muy cercana a 5, lo cual da valor al trabajo

realizado en la Facultad e indica que los estudiantes universitarios han puesto todo su esfuerzo en atender y motivar a los escolares.

Figura 9.2. Resultados del cuestionario realizado a los escolares.



La cuarta pregunta («¿Has entendido las actividades?»), con una media de 4,57 ± 0,64, pretendía analizar si los escolares habían entendido las actividades, y ese valor tan elevado refuerza la labor de los estudiantes universitarios en torno al hecho de que los escolares comprendan las actividades realizadas.

Respecto a la quinta cuestión («¿Las actividades han contribuido a aumentar tu interés por la ciencia?»), que era más general, en la cual se les preguntaba si lo realizado había contribuido a aumentar su interés por la ciencia, una media de 4,75 ± 0,68 indica que les ha motivado y que ha aumentando su interés.

La sexta pregunta («¿Te gustaría poder hacer más actividades sobre ciencia?») incide en ver su motivación, y los resultados ofrecen una media de 4,87 ± 0,37; es decir, a la mayoría les gustaría poder hacer más actividades semejantes.

Por último, se les preguntó si las actividades realizadas les habían resultado útiles para comprender lo que se trabaja en clase: la media es de 4,56 ± 0,89, también una media muy elevada, que muestra que estas actividades contribuyen a asentar los conocimientos que se trabajan en las aulas escolares.

Los maestros, además, nos indican durante las sesiones que las valoran muy positivamente porque aportan nuevos estilos didácticos al alumnado y porque la aplicación del conocimiento en la escuela es una forma motivadora de aprender en la escuela. En este sentido, hay que añadir que los escolares salen contentos, satisfechos e ilusionados con la experiencia y no paran de mencionar en la despedida todo lo que les ha gustado y todo lo que han aprendido, con gustos variados sobre las distintas experiencias realizadas.

Además, semanas después de la visita escolar, cuando hemos tenido contacto con los maestros, han valorado muy positivamente la visita, dado el potencial pedagógico que han estado desarrollando en la escuela durante los días posteriores a la visita. De hecho, otro indicador de la valoración positiva de los maestros es su continuo interés por volver en cursos posteriores.

Finalmente, el profesorado universitario continúa con ilusión en el proyecto, gracias a la oportunidad que ofrece de potenciar las competencias generales de la profesión docente y las competencias específicas de su asignatura. Por tanto, podemos decir que esta experiencia está siendo muy positiva para los cuatro agentes participantes: estudiantado universitario, escolares, maestros y profesorado de la Universidad.

9.4. Conclusiones

Este proyecto de innovación propicia una evaluación encaminada al desarrollo de las capacidades del alumnado, al darle mayor importancia a las habilidades de tipo procedimental que los alumnos han de desarrollar y que les serían más útiles en su futuro profesional (Nieto, 2000). A lo largo del tiempo, muchos autores han realizado mejoras en la concepción de la evaluación, dado que actualmente la evaluación no es entendida como «evaluar los contenidos», sino que abarca muchas facetas del aprendizaje, como las habilidades, las actitudes y valores o las estrategias de aprendizaje. Además, los aspectos docentes que predominan en la educación de los alumnos se han actualizado; por ejemplo, la metodología empleada en el aula, el nivel de exigencia, etc. Y los resultados obtenidos son muy positivos, ya no solo en el proyecto, sino también en las asignaturas.

El alumnado discrepa contundentemente de la afirmación de que el taller no les ha aportado nada nuevo, de manera que la visión del alumnado sobre las prácticas interdisciplinares innovadoras es óptima. Por otra parte, hemos podido apreciar cómo el alumno se encontró cómodo y receptivo en el taller. Una de las cualidades de un docente debe ser querer compartir con sus alumnos y mostrar confianza, un pilar básico para crear una conexión entre ambas partes y construir el cono-

cimiento (Prieto, Mijares y Llorent, 2015). Las condiciones ambientales en las cuales se desenvuelve el aprendizaje son también un punto clave en la evaluación, puesto que se ha de tener en cuenta todo lo que ocurre en el aula y rodea al discente, no enfocando nuestra atención en una evaluación final, sino en observar cada sujeto en su plenitud (Arias, 2011). La evaluación concebida como función docente es muy importante para el perfeccionamiento de la didáctica (Nieto, 2000). Según Tenbrink, (1981) a través de la recogida de información y la formulación de juicios se toman decisiones en la fase de la evaluación.

De una forma especial, podemos notar que las experiencias vividas en el taller por el alumnado han potenciado el interés por la docencia y una imagen más positiva. Con respecto a los conocimientos propios sobre didáctica y la comprensión de lo trabajado en clase después del taller, los resultados son positivos y esperanzadores. Podemos concluir que las valoraciones son absolutamente positivas, ya que la mayoría utilizará esta metodología en su futura profesión docente, y un alto porcentaje de alumnos se siente capaz de diseñar actividades semejantes. Casanova (2012) entiende que la evaluación guía los sistemas educativos. Pero la buena evaluación es aquella que después de realizarse implica reflexión sobre lo que se ha hecho *a posteriori* (Litwin, 1994). Se trata de valorar la evaluación para la mejora de la calidad educativa y de usarla como un proceso de cambio (Company y Gómez, 2010).

Es necesario y positivo, por consiguiente, que el alumnado universitario tenga la opción de diseñar y planificar actividades para estudiantes de Educación Primaria, con la ayuda de los docentes universitarios, y que posteriormente pueda poner en práctica esas actividades, supervisados por los docentes responsables de las asignaturas. Así, pueden comprobar por ellos mismos la reacción de los estudiantes de Primaria, su motivación, etc., y cómo se sienten ellos mismos en su práctica docente; de hecho, para el alumnado del 1.er curso del grado es su primer contacto con la realidad de su futuro profesional, lo cual actúa como un factor motivador y afianzador de su decisión de cursar esta carrera universitaria. El proyecto permite que distintas asignaturas de distintos departamentos se coordinen para fomentar la práctica docente de su alumnado, de tal forma que se ha constituido como un proyecto renovable cada año y de vital importancia en la Facultad de Ciencias de la Educación.

Como propuesta de futuro se sugiere seguir investigando sobre este proyecto en diversas universidades a fin de analizar el impacto de estas experiencias innovadoras que pretenden mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, resulta tentador hacer un estudio longitudinal que nos muestre el nivel de adquisición del alumnado en altas competencias profesionales.

9.5. Referencias bibliográficas

Arias, S. (2011). «Evaluar los aprendizajes: un enfoque innovador». *Educere*, 15(51): 357-368.

Casanova, M. A. (2012). «El diseño curricular como factor de calidad educativa». *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación*, 10(4): 6-20.

Castillo, S.; Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias.* Madrid: Pearson Educación.

Company, S.; Gómez, M. (2010). «La evaluación, un proceso de cambio para el aprendizaje». En: Gómez, M.; Company, S. (coords.), *Evaluación de los aprendizajes en el Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 17-32). Alcoy: Marfil.

Fuentes-Guerra, M.; García, M.; Llorent, V.; Olivares, M. (2012). «La coordinación docente universitaria desde la percepción del alumnado». *Revista de Docencia Universitaria*, 10(2): 395-409.

Litwin, E. (1994). «La evaluación de programas y proyectos: un viejo tema en un debate nuevo». En: Puigrrós, A.; Krotsch, C. (comps.). *Universidad y evaluación. Estado del debate* (pp. 159-172). Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Nieto, M. (2000). «El discurso del profesorado universitario sobre la evaluación del aprendizaje de los alumnos como estrategia de innovación y cambio profesional: exposición y análisis de una experiencia». *Revista de Educación*, 322: 305-324.

Prieto, F.; Mijares, B.; Llorent, V. (2015). «Cualidades del docente para la planificación curricular desde la perspectiva de los propios docentes y de sus estudiantes universitarios». *Revista de Docencia Universitaria*, 13(1): 157-179.

Tenbrink, T. (1981). *Evaluación guía práctica para profesores*. Madrid: Narcea.

Índice

Innovación docente en el Grado de Educación Primaria

Acercando la realidad escolar a las aulas universitarias

La innovación docente en las aulas universitarias ha adquirido un protagonismo cada vez mayor a raíz de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, poniendo de manifiesto la necesidad de alinear los modelos de enseñanza universitaria con las nuevas demandas sociales y profesionales. La preocupación por una docencia de calidad se ha incorporado progresivamente en los centros de enseñanza superior, consolidándose como una de las líneas de actuación estratégica de la política universitaria. La formación competencial, que capacite a los estudiantes para el dominio de habilidades imprescindibles en la sociedad del conocimiento y la información, es un camino ya iniciado en gran parte de las universidades españolas.

Vicente J. Llorent
Es profesor titular de la Universidad de Córdoba. Desarrolla investigaciones sobre innovaciones curriculares para la mejora de las relaciones interpersonales positivas y la atención a la diversidad. Anualmente ofrece conferencias en distintas universidades nacionales y extranjeras, y es profesor visitante en la Universidad de Cambridge (Reino Unido).

Jerónimo Torres-Porras
Es licenciado en Biología y doctor por la Universidad de Córdoba. Ha trabajado varios años en la Universidad de Extremadura y actualmente es profesor del Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales y Experimentales de la Universidad de Córdoba. Sus principales líneas de investigación son la didáctica de las ciencias naturales y el medioambiente.

Octaedro

universidad